



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
SECCIÓN DE INGENIERÍA AGRARIA

GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA PRELIMINAR
DE VARIEDADES DE BUBANGO (*Cucurbita pepo* L.)
DE DIFERENTES PROCEDENCIAS DE LA
MACARONESIA**

Nicolás Delgado Hernández

La Laguna, julio 2022

**AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO FIN DE CARRERA POR
SUS DIRECTORES
CURSO 2021 - 2022**

ALUMNO: Nicolás Delgado Hernández

Como director del trabajo: Antonio Perdomo Molina

En el TFG titulado: Caracterización morfológica preliminar de variedades de calabacín (*Cucurbita pepo L.*) de diferentes procedencia de la Macaronesia

N.º de Ref 6

Doy/Damos mi/ nuestro consentimiento de la autorización para la presentación y defensa de dicho TFG, a la vez que confirmo/confirmamos que el alumno ha cumplido con los requisitos generales y particulares que lleva consigo la elaboración del mismo y las normas del Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería.

La Laguna, a 21 de junio de 2022

Fdo.....

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS FIN DE GRADO

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecerle a Antonio C. Perdomo Molina, no solo como director de este trabajo, también por el esfuerzo de apoyarme en el transcurso del mismo.

A mi familia, sobre todo a mi padre por el apoyo que he recibido en todo momento.

TÍTULO: CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA PRELIMINAR DE VARIEDADES DE BUBANGO (*Cucurbita pepo* L.) DE DIFERENTES PROCEDENCIAS DE LA MACARONESIA.

AUTOR: Nicolás Delgado Hernández

PALABRAS CLAVE: calabacín, variedad local, variedad tradicional, Canarias, Azores, descriptores morfológicos.

Resumen

El presente trabajo, “Caracterización morfológica preliminar de variedades de bubango (*Cucurbita pepo* L.) de diferentes procedencias de la Macaronesia”. Aborda, la caracterización morfológica de 4 variedades de *Cucurbita pepo*. Proviene de distintas zonas de Canarias y otra de las Azores, correspondiéndose todas ellas como la tipología del bubango.

La fase de semillero fue realizada en las instalaciones de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería (EPSI) en el Término municipal de La Laguna, sin embargo, la fase de cultivo se llevó a cabo en el municipio de Fasnia. Este ensayo abarcó desde el mes de marzo de 2021 al mes de julio del mismo año. El diseño del mismo se hizo por bloques al azar y estuvo conformado por 3 bloques. Para la caracterización se usó la lista descriptiva de marcadores morfológicos de *Cucurbita pepo* L. recogidos en el libro de “International board for plant genetic resources” y a posteriori un análisis estadístico de las variables cuantitativas por medio del programa de análisis informático Statistix10 trial.

El material vegetal escogido fue obtenido de la Red Canaria de Semillas y de la Red de Semillas de Gran Canaria y se correspondía con las variedades de “Bubango de Millo de Gran Canaria”, “Bubango de Fasnia de Tenerife”, “Bobanga de Azores” y “Bubango verde negro de La Palma”. Todas presentaron crecimiento indeterminado.

Los parámetros medidos fueron 21 caracteres, tanto cualitativos como cuantitativos. De ellos se puede destacar: la longitud del fruto, el peso, diámetro, la longitud del peciolo, la presencia de tricomas o el nº de frutos recogidos. De tal manera que hubo un rendimiento de 0,95 t/ha.

Los resultados obtenidos muestran que no hubo diferencias significativas en ningún parámetro salvo en la longitud de las hojas. En cuanto a las fechas, la máxima producción se obtuvo en la segunda fecha (7/6/2021) con iguales valores por parte de la variedad “bubango de Fasnia” y “bubango verde negro”.

Todas las variedades ensayadas guardaron el tipo de crecimiento indeterminado típico de los bubangos.

Se puede concluir que el estudio llevado a cabo presentó datos similares respecto a estudios anteriores de este cultivo, apreciando esos cambios por las condiciones impuestas durante el ensayo.

TITLE: INITIAL MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF BUBANGO (*Cucurbita pepo* L.) VARIETIES FROM DIFFERENTS POINTS OF LA MACARONESIA.

AUTHOR: Nicolás Delgado Hernández

KEYWORDS: Zuchini, local variety, traditional variety, Canary Islands, Azores Islands, morphological descriptors.

Abstract

The present work, "Caracterización morfológica preliminar de variedades de bubango (*Cucurbita pepo* L.) de diferentes procedencias de la Macaronesia" comprises the morphological characterization of 4 varieties of *Cucurbita pepo*, from different zones of Canary Islands, and another from Azores. All of them agree which the type of bubango.

The seedling hase was carried out on the greenhouse of the (EPSI) "Escuela Politécnica Superior de Ingeniería" in the town of La Laguna, however, the pase of cultivate was carried out in the local council of Fasnia. This test include from march of 2021 to july of the same year, the desingn was made in random blocks and this is made up of 3 block. For the characterization, the descriptive list of morphological markers of *Cucurbita pepo* L. searched in the book of "International Board For Plant Genetic Resources" and later an stadistical analysis of cualitatives variables by means the informatic programme of Statistix10 trial.

The plant material chosen was obtained by Red Canaria de Semillas and the Red Canaria de semillas de Gran Canaria under the names of: "Bubango de millo de Gran Canaria", "Bubango de Fasnia de Tenerife", "Bobanga de Azores" y "Bubango de verde negro de La Palma". All of them showed indeterminated grow.

The parameters measured were 21 characters, both qualitative and quantitative. Of these we can put how examples: the length of the fruit, the weight, diameter, the length of the petiole, the presence of trichomes or the number of fruits collected. In such a way that there was a yield of 0.95 t/ha.

The results obtained showed that any variety grow with significant differences except the length of the leaves. Regarding the dates, the maximum production was obtained on date 2 (7/6/2021) with equals values between the "bubango de Fasnia and bubango verde negro" varieties.

All the varieties conserved the type of indeterminated grow typical of bubangos. It can be concluded that the study carried out presented similar data respect to previous studies of this crop, showing these changes due to the conditions imposed during the trial.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1 Generalidades.....	6
3.1.1 Origen, historia y expansión por el mundo.....	6
3.1.2 Usos y composición nutritiva	7
3.1.3 Importancia económica.....	9
3.1.4 Situación de Canarias con respecto a España.....	13
3.1.5 Taxonomía.....	16
3.1.6 Morfología del calabacín.....	17
3.1.7 Fisiología.....	20
3.2 Material vegetal.....	21
3.2.1 Especies silvestres del género <i>Cucurbita</i>	21
3.2.2 Variedades de bubango.....	23
3.2.3 Características del bubango de Canarias.....	24
3.2.4 Conservación de semillas en bubango.....	24
3.3 Exigencias climáticas y edáficas.....	25
3.3.1 Luz.....	25
3.3.2 Humedad	26
3.3.3 Temperatura.....	26
3.3.4 Exigencias edáficas.....	27
3.4 Preparación del suelo.....	27
3.4.1 Siembra y plantación.....	28
3.4.2 Labores culturales	28
3.4.3 El semillero.....	30
3.4.4 Fertilización.....	31
3.4.5 Riego.....	32
3.4.6 Control de malas hierbas.....	32
3.4.7 Recolección y conservación.....	34
3.4.8 Ciclo de cultivo.....	36

3.5 Fisiopatías, plagas y enfermedades.....	36
3.5.1 Fisiopatías.....	36
3.5.2 Plagas.....	38
3.5.3 Enfermedades.....	42
3.6 Mejora genética.....	49
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	51
4.1 Localización.....	52
4.1.1 Diseño.....	52
4.2 Material vegetal usado.....	54
4.3 Materiales empleados en la descripción morfológica.....	54
4.4 Análisis de suelo y agua.....	55
4.4.1 Análisis de suelo.....	55
4.4.2 Análisis de agua.....	55
4.5 Programación.....	56
4.6 Desarrollo del cultivo durante el ensayo.....	56
4.6.1 Cultivos anteriores.....	56
4.6.2 Preparación del terreno.....	57
4.6.3 Semilleros.....	57
4.6.4 Trasplante.....	58
4.6.5 Desarrollo vegetativo en campo.....	59
4.6.6 Recolección.....	62
4.7 Caracterización morfológica.....	63
4.7.1 Método de caracterización.....	63
4.8 Herramientas para la toma de datos.....	63
4.9 Análisis de agua.....	64
4.9.1 Validación de análisis.....	64
4.9.2 Dureza.....	65
4.9.3 índice de Eaton o (CSR).....	65
4.9.4 Salinidad.....	66
4.9.5 Permeabilidad.....	66
4.9.6 Toxicidad específica.....	67
4.10 Resultados de analítica de suelo.....	67

4.11 Condiciones agrometeorológicas durante el ensayo.....	68
4.11.1 Análisis meteorológico.....	68
4.11.2 Velocidad del viento.....	69
4.11.3 Precipitaciones.....	70
4.11.4 Humedad relativa.....	71
5. RESULTADOS.....	73
5.1 Caracterización.....	75
5.2 Discusión de los resultados.....	84
6. CONCLUSIONES.....	85
7. BIBLIOGRAFÍA.....	88
8. ANEXOS.....	92
ANEXO 1 Datos climáticos durante la fase de campo.....	93
ANEXO 2 Análisis de agua y suelo.....	97
ANEXO 3 Estadillo para la recogida de datos.....	98
ANEXO 4 Análisis estadístico.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1 Composición nutricional del calabacín.....	8
Tabla nº 2 Datos comparativos de producción en Tenerife.....	14
Tabla nº 3 Temperaturas críticas para el calabacín.....	26
Tabla nº 4 Extracciones de nutrientes en el calabacín.....	32
Tabla nº 5 Entrada de variedades usadas.....	54
Tabla nº 6 Dureza del agua.....	65
Tabla nº 7 Indicador de Eaton para tipos de agua.....	66
Tabla nº 8 Clasificación de la calidad del agua para riego y conductividad eléctrica en S/m.....	66
Tabla nº 9 Peso medio de frutos en gramos en cada variedad.....	74
Tabla nº 10 Diámetro medio de frutos en cada variedad.....	75
Tabla nº 11 Longitud media de frutos en cada variedad.....	75
Tabla nº 12 Longitud media de entrenudo en cada variedad.....	76
Tabla nº 13 Longitud media de hojas en cada variedad.....	77
Tabla nº 14 Nº de frutos recogidos por variedad.....	78
Tabla nº 15 Número de hojas media en cada variedad.....	78
Tabla nº 16 Número de flores media en cada variedad.....	79
Tabla nº 17 Cuantificación de zarcillos por variedad.....	80
Tabla nº 18 Presencia de tricomas según la variedad.....	80
Tabla nº 19 Medida del peciolo para cada variedad.....	81
Tabla nº 20 Tamaño de las semillas medida cualitativamente.....	82
Tabla nº 21 Forma de la hoja.....	82
Tabla nº 22 Color de costillas en fruto.....	82
Tabla nº 23 Color secundario del fruto.....	83
Tabla nº 24 Forma del fruto.....	83
Tabla nº 25 Uniformidad del color del fruto.....	84
Tabla nº 26 Fibrosidad del fruto.....	84
Tabla nº 27 Estado general de la planta.....	84
Tabla nº 28 Color de la carne en frutos.....	85
Tabla nº 29 Tipo de crecimiento.....	85

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico nº 1 Comparativa de producción de calabacín por países entre 2012 y 2013.....	9
Gráfica nº 2 Datos de producción mundial desde el año 2004 a 2013.....	10
Gráfico nº 3 Evolución del valor económico en la producción de calabacín en España.....	11
Gráfico nº 4 Evolución de la producción de calabacín en España por comunidades autónomas.....	12
Gráfico nº 5 Producción de calabacín en España (1990-2016).....	12
Gráfico nº 6 Evolución de la superficie cultivada de calabacín entre 1990 y 2016	13
Gráfica nº 7 Superficie de calabacín cultivada en Tenerife.....	14
Gráfico nº 8 Precio del calabacín desde 2016 hasta 2020 en Mercatenerife.....	15
Gráfico nº 9 Precio del bubango desde 2016 hasta 2020 en Mercatenerife.....	15
Gráfica nº 10 Diseño de parcela.....	53
Gráfica nº 11 Evolución de las temperaturas durante el cultivo.....	68
Gráfico nº 12 Evolución de las velocidades del viento durante el cultivo.....	69
Gráfica nº 13 Evolución de las lluvias durante el cultivo.....	70
Gráfica nº 14 Evolución de la humedad relativa durante el cultivo.....	71

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen nº 1 Expansión del calabacín por el mundo.....	6
Imagen nº 2 Raíces de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	17
Imagen nº 3 Tallo de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	17
Imagen nº 4 Hojas de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	18
Imagen nº 5 Flor masculina de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	18
Imagen nº 6 Distintos frutos de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	19
Imagen nº 7 Semillas de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	20
Imagen nº 8 Formas de fruto de calabacín.....	21
Imagen nº 9 Localización de invernadero.....	52
Imagen nº 10 Localización de la parcela.....	52
Imagen nº 11 Estado de la parcela previa a la actuación.....	56
Imagen nº 12 Parte del proceso de arado en la parcela.....	56
Imagen nº 13 Estado del terreno tras las labores de arado.....	57
Imagen nº 14 Recogida de restos vegetales.....	57
Imagen nº 15 Material usado en la fase de semillero.....	58
Imagen nº 16 Disposición del semillero en el invernadero.....	58
Imagen nº 17 Crecimiento del semillero tras la primera semana.....	58
Imagen nº 18 Proceso de trasplante en campo.....	59
Imagen nº 19 Estado del cultivo días después del trasplante.....	59
Imagen nº 20 Estado de cultivo vista en perspectiva.....	60
Imagen nº 21 Segunda aplicación de fungicida vía foliar.....	60
Imagen nº 22 Estado de cultivo vista general.....	60
Imagen nº 23 Estado de la planta al cabo de dos meses.....	61
Imagen nº 24 Plena floración del cultivo.....	61
Imagen nº 25 Flor femenina en desarrollo.....	61
Imagen nº 26 Flor masculina en desarrollo.....	61
Imagen nº 27 Planta desechada tras su afección por virosis.....	61
Imagen nº 28 Formación de frutos.....	62
Imagen nº 29 Estado de los frutos próximos a recolección.....	62
Imagen nº 30 plano general del cultivo.....	63

Imagen nº 31 Medición de los frutos.....	64
Imagen nº 32 Pesaje de los frutos.....	64
Imagen nº 33 Peso medio de frutos en gramos de cada variedad.....	74
Imagen nº 34 Diámetro medio de frutos en cada variedad.....	75
Imagen nº 35 Longitud media de frutos en cada variedad.....	76
Imagen nº 36 Longitud media de entrenudo.....	76
Imagen nº 37 Longitud media de hojas en cada variedad.....	77
Imagen nº 38 N° de frutos recogidos por variedad.....	78
Imagen nº 39 N° de hojas media de cada variedad.....	78
Imagen nº 40 N° de flores media para cada variedad.....	78
Imagen nº 41 Cuantificación de zarcillos por variedad.....	79
Imagen nº 42 Presencia de tricomas según la variedad.....	80
Imagen nº 43 Medida del peciolo para cada variedad.....	80
Imagen nº 44 Tamaño de la semilla medido cualitativamente.....	81

1. INTRODUCCIÓN

El calabacín es conocido con otros nombres como; calabacita, zapallo, zapallito o calabaza de verano (*Cucurbita pepo L.*) se usa habitualmente como hortaliza de consumo humano. Se caracteriza por presentar una gran variedad de colores, formas y tamaños. Este hecho es apreciado tanto por los agricultores como por los consumidores.

Es una hortaliza de bajo índice calórico, pero de importancia en minerales y vitaminas. En los últimos años ha aumentado su producción destacando su cultivo bajo invernadero y llegando a ser una hortaliza que se exporta a Europa o al resto del mundo.

El bubango es una variedad de calabacín tradicional de Canarias, esta se caracteriza por su crecimiento indeterminado. En algunas islas presentan nombres similares a bubango, pero hay otras como Gran Canaria o Azores que presentan nombres diferentes.

En mi caso, este trabajo refleja un estudio de las variedades cultivadas. En ella se puede apreciar in situ las diferencias entre plantas lo cual puede ser interesante desde el punto de vista mercantil y científico.

El objetivo es que la siembra de las 4 variedades escogidas (“bubango de Fasnía”, “bubango verde negro”, “calabacín de millo” y “bogango”) se realizaron para caracterizarlas. Para ello hay que observar y anotar los resultados ante las condiciones impuestas.

Por otro lado, se ve la evolución y se determinan sus resultados. El objetivo final es determinar la viabilidad de sus frutos en el mercado, teniendo en cuenta sus características.

2. OBJETIVOS

Los objetivos generales del siguiente trabajo son:

- Realizar la caracterización morfológica preliminar de 4 morfotipos de bubango procedentes de diversos lugares de la Macaronesia.
- Observar el comportamiento agronómico de estas variedades en campo.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Generalidades

3.1.1 Origen, historia y expansión por el mundo

La especie *Cucurbita pepo* L. se cree que tiene dos geocentros, uno en México al que pertenece *Cucurbita pepo* subsp. *pepo* y la subsp. *fraterna* y otra en el este de Estados Unidos, la subespecie *ovifera* (Decker, 1988). En su región de origen se conoce la existencia de variedades silvestres como: *Cucurbita pepo* subsp. *fraterna*, *Cucurbita pepo* var. *texana* y *Cucurbita pepo* var. *ozarkana* cuyos nombres binomiales son: *Cucurbita fraterna*, *C. texana* y *C. ozarkana*.

Se distinguen por ser plantas de frutos amargos y no comestibles, además no hibridan con otras especies. Se considera una de las primeras especies en ser domesticadas.

Conforme con los registros arqueológicos, los restos más antiguos de las formas domesticadas de este grupo han sido hallados en México, en el Valle de Oaxaca (8750 a.C.-700 d.C) y en las cuevas de Ocampo, Tamaulipas (7000-5000 a.C). Pero también se han encontrado restos de hace 10.000 años en la América precolombina (Marin y Aymonier, 2008).

Hay variedades nativas que se desarrollan próxima al nivel del mar y en climas semisecos, como el llamado "Tsol" en Yucatán. Hasta otras que se cultivan en altitudes superiores a los 2.000 m, como los guiches en Oaxaca (Lira, 1995).

Es una planta cultivada en todas las regiones cálidas desde tiempos muy antiguos.

Los registros más antiguos, como se ha dicho, datan de hace más de 10.000 años situado en México. Su cultivo se expandió hacia el norte, luego a Texas y al valle del Río Misisipi hasta Illinois y por otro lado llegó al este de Florida, incluso hasta Maine. Como se ve en la imagen 1.



Imagen nº 1 Expansión del calabacín por el mundo.

Fuente. Revista consumer, (2022).

Las formas cultivadas fueron domesticadas dos veces independientemente a partir de variedades silvestres presentes en el noreste de México y Texas, en Estados Unidos.

Antiguamente durante el siglo XV y principios del XVI resultaba bastante difícil el comercio entre distintas partes del mundo, el traslado se realizaba en barco con travesías largas de varios meses. Es un hecho que muchos productos se perdían por el camino al carecer de medios adecuados para su conservación, entre ellos el calabacín. En aquella época se carecía del grado de tecnificación de hoy en día, realizándose el laboreo con animales y a mano lo que supone un gran coste. Por ende, se trataba a este producto de otra manera, dándole un valor mayor al actual, ocupando gran parte de las rentas entre las clases medias y bajas. En ocasiones en la que la falta de recursos estaba presente se accedía al trueque mediante otros productos. Tras el paso de los años se mejoró las relaciones entre países y esto permitió un mayor flujo de productos (Sanfuentes, 2006).

Después de los viajes de Colón se extendió su cultivo a Europa, donde fueron muy famosas sus variedades para consumir el fruto inmaduro como verdura de estación y de allí al resto del mundo.

En las zonas del norte de Europa su consumo fue posterior, empezando en el Renacimiento (año 1550).

El hecho de que su entrada a Europa fuera más tardía fue debida a que los franceses despreciaron el calabacín durante mucho tiempo. Hasta que los cocineros aprendieron a seleccionar pequeños frutos más duros y con menor cantidad de agua y no ocurrió su expansión hasta la II Guerra Mundial. Las variedades que se conocen a día de hoy se deben a los tipo *Cocozeille* (Ruíz, 2000).

3.1.2 Usos y composición nutritiva

Es un producto usado contra problemas de gastritis por sus propiedades antioxidantes, y previene el sobrepeso al tener poco valor calórico.

El calabacín es un producto de gran valor alimenticio, para analizarlo bien en la tabla 1 se detallan las propiedades que proporciona este fruto, destacando su valor calórico, el contenido de agua y las vitaminas C, B1, B2 y B6 (Navarro, 2021).

Hay que tener en cuenta que dependiendo de la variedad los valores pueden variar en cierto grado, sin embargo, en esta tabla se pueden observar los datos más aproximados que suele llevar este fruto (Díaz, 2016).

Tabla nº 1 Composición nutricional del calabacín

Por cada 100 g de producto

Composición	Unidades
Agua	94,79% de agua
Energía	17 Kcal
Proteína	1,21 g
Lípidos	0,32 g
Hidratos de carbono	3,11 g
Azúcares	2,5 g
Fibra	1 g
Calcio	16 mg
Hierro	0,37 mg
Magnesio	18 mg
Fósforo	38 mg
Potasio	261 mg
Sodio	8 mg
Zinc	0,32 mg
Vitamina C	17,9 mg
Vitamina A	10 g o 200 IU
Vitamina B6	0,16 mg
Vitamina B12	0 mg
Tiamina	0,04 mg
Riboflavina	0,09 mg
Niacina	0,45 mg
Vitamina E	0,12 mg
Vitamina D	0 mg
Vitamina K	4,3 g

Fuente. (Navarro, 2021)

Alimentario: los frutos del calabacín se consumen como hortalizas, preparándose hervidos, cocidos, fritos, etc.

Medicinal: se utilizan las semillas por sus propiedades vermífugas. El aceite de semillas se comercializa para el tratamiento de la hipertrofia benigna de próstata y que se atribuye a los delta-esteroles.

Cosmética: el aceite obtenido por presión de la semilla se utiliza en cosmética como tónico.

La semilla es rica en aceite insaturado (ácido linoleico 45-55%). Las propiedades vermífugas se atribuyen a un aminoácido cíclico (3-amino-3-carboxipirrolidina).

3.1.3 Importancia económica

A nivel mundial el calabacín es una de las especies hortofrutícolas de mayor importancia. Esta especie presenta una alta variabilidad en la forma del fruto llegando a establecerse ocho morfotipos comestibles en función de la morfología del fruto, siendo el morfotipo *Zucchini* el de mayor importancia económica. Una alteración en sus propiedades influye en la calidad del fruto, en la apariencia, en el sabor y por ende en su precio.

A pesar de que la importancia económica se ha incrementado en los últimos años, la obtención de nuevas variedades aún no está al nivel de otras hortalizas.

La demanda del consumidor y de las empresas es adquirir productos innovadores y con mayor calidad, dirigiéndose la tendencia futura hacia el desarrollo de nuevas variedades de calabacín con valor nutricional añadido, como es el incremento del contenido en carotenoides (Anuario de estadística agroalimentaria, 2020).

La producción de calabacín a nivel mundial en el periodo de 2004-2013 creció progresivamente a lo largo de la década, sin embargo, también hay que anotar que hubo un ligero descenso en el año 2004-2005 y otro en 2012-2013.

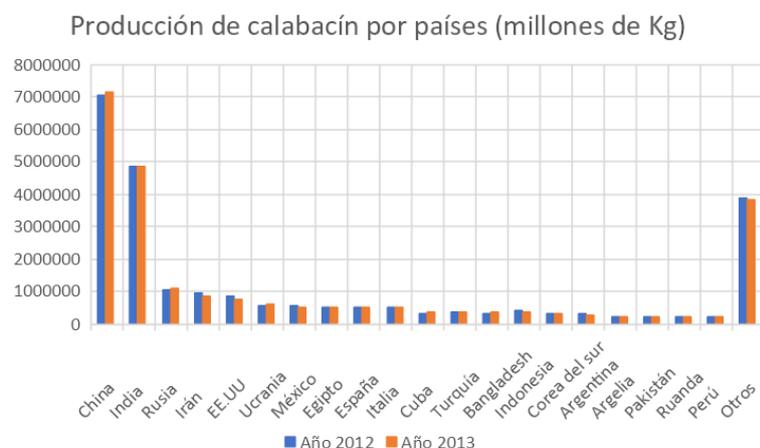
De acuerdo a la información recogida por la FAO y FAOSTAT, se obtienen los datos pertenecientes a los años entre 2004 y 2013, siendo éste, el último año cuyo organismo estadístico lo informa de manera global.

En el caso del año 2012-2013 la diferencia es mayor pasando de 24.683'91 millones de kg. producidos a los 24.679'86 millones de kg. es decir, un leve descenso. Durante los años de 2004 a 2013 la producción de calabacín aumentó un 19,4% tras pasar de 20.669'56 millones de kg. en 2004 a los 24.679'86 en 2013.

El primer productor mundial es China y seguido de la India. China ha obtenido 7.155'25 millones de kg. de calabacines, India 4.900 millones de kg. y Rusia siendo tercero, cosecha 1.128'2 millones de kg.

Con 533'2 millones de kg, España ocupa la novena posición mundial para 2013.

Gráfica nº 1. Comparativa de producción de calabacín por países entre 2012 y 2013



Fuente: FAO. Elaboración: Hortoinfo (2015)

Dentro de todos los datos visibles se puede ver que aumenta la producción en gran medida en Bangladesh, Cuba y Argelia siendo en más de 10% en estos dos últimos, y una reducción considerable de EE.UU, Irán, Indonesia y Argentina. En la actualidad, su consumo está muy extendido en todos los países del Mediterráneo, pero también en Holanda y Norteamérica.

Respecto a la producción a escala global, los datos de la FAO revelan que los primeros 11 países, suponen más del 70% de la producción mundial. China se ubica a la cabeza, superando actualmente con más de 7.000.000 t. por año desde 2004.

En la India no varía su producción y en España hubo un ligero aumento de un 3,74% en 2013 respecto al año anterior.

En España, por otra parte, se obtienen hasta 533.200 t, teniendo en cuenta el bajo número de hectáreas dedicadas a este cultivo, los rendimientos son elevados (FAO, 2015).

Es un cultivo en auge desde 1985 en España, exportándose buena parte de la producción. De hecho, el 60% es enviado a Francia, el 13% a Reino Unido y otro 13% a Alemania, el restante se exporta al resto del mundo (Frutas y hortalizas, 2022).

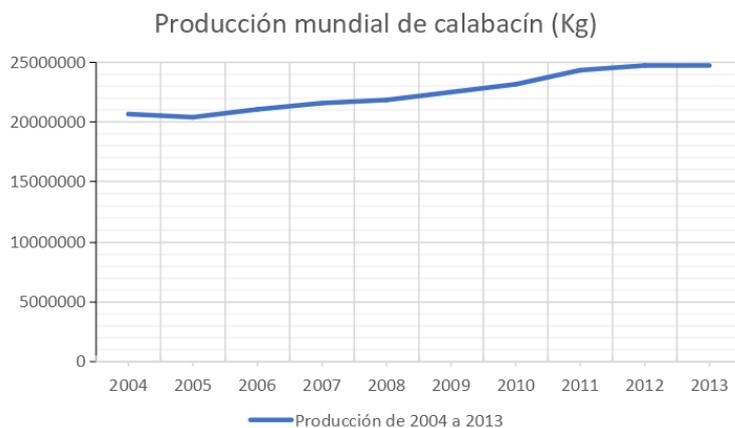
Actualmente se está diversificando la oferta ya que el consumidor desea probar productos variados o nuevos como el *Scallop*, un tipo de calabacín aplastado, el *Spagethi* o alargados y verde oscuro como el *Zuchini*.

Otros países competidores de España para exportar a la UE son: Marruecos, Italia, Holanda y Bélgica.

En cuanto a datos más actuales (2021) se tiene que España exporta calabacín a razón de 129.588 t. para Francia, 121.229 t. para Alemania o 43.894 t. para Países Bajos. Otros compradores son Polonia, Italia, Portugal o Bélgica, pero en mucha menor cuantía que los primeros (Orús, 2022).

Se ha registrado un aumento considerable de la producción en España, tan solo en una década, tal y como muestra la gráfica 2.

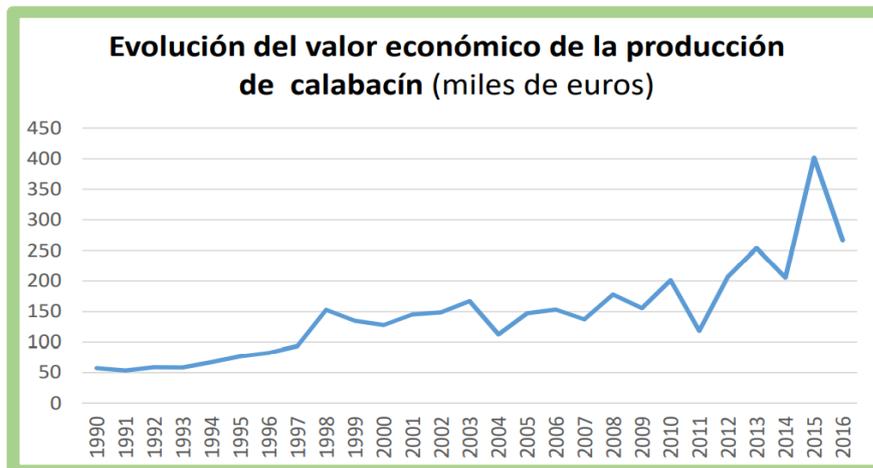
Gráfica nº 2. Datos de producción mundial desde el año 2004 hasta 2013



Fuente: Hortoinfo (2015)

Tal como se indica en la gráfica 3, el valor del calabacín desde 1990 hasta 2016 en el mundo continúa con una tendencia a la alta, pero sufriendo varios altibajos en su transcurso. El mayor pico de precio aparece en 2015, a diferencia de la constancia del precio a la baja en los primeros años.

Gráfica nº 3. Evolución del valor económico en la producción del calabacín en España



Fuente. MAPAMA (2016)

En España, los principales productores de calabacín fueron: Almería, Cádiz, Murcia, Granada y Navarra.

Es un cultivo con una media de precio en España desde 2015 al 2021 de 1,10 €/kg. El precio del calabacín en mercado varía dependiendo de la producción del año, derivando a su vez de si se han producido heladas o sequías que aumenta la cantidad de producto desechado.

En sus momentos de declive alcanza valores de 0,28 €/kg y hay momentos de picos de 3,20 €/kg. El valor más alto se registró con 5,61 €/kg y los valores más altos concuerdas siempre con 2 repuntes en septiembre-octubre y otro en enero.

Según los datos recogidos en el Anuario Estadístico durante el año 2017, se cultivaron 11.218 ha. en España con una producción de 587.174 t.

La superficie cultivada es mayoritariamente de regadío, teniendo sólo 84 ha. en secano. En cuanto al regadío este se distribuye en 2.212 ha. para regadío al aire libre y 8.922 ha. para regadío bajo invernadero.

Dentro de los cuales destaca Andalucía, con 8.969 ha. Siendo la principal comunidad autónoma en producción con el 86,97%, igualmente como provincia Almería, se lleva el 70,1% del total que se produce en España (7863 ha).(Carvajal, 2014).

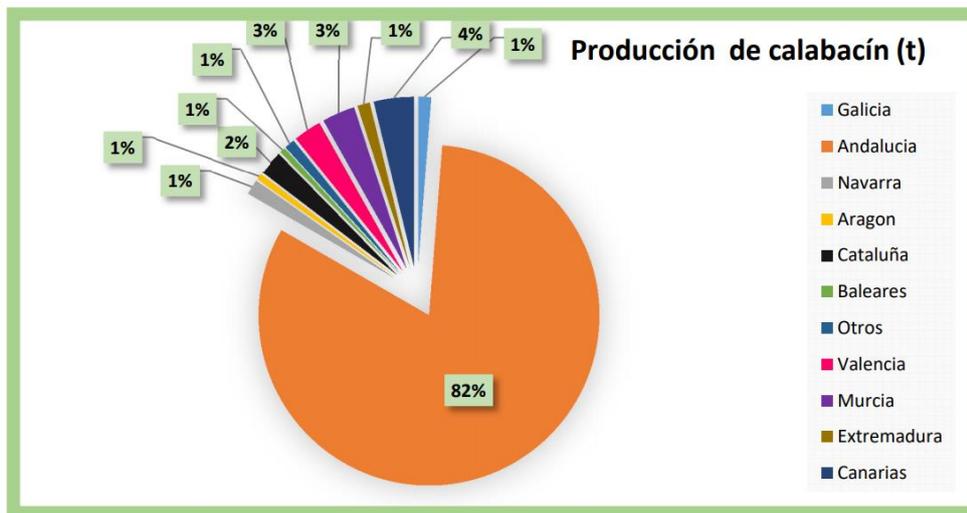
El segundo puesto se lo lleva Canarias con 408 ha. cultivadas, suponiendo una producción de 20.940 t.

Otras comunidades autónomas de gran producción son:

Comunidad Valenciana: 393 ha., Murcia: 333 ha. y Cataluña: 279 ha.

Como se puede ver en la gráfica 4, dentro de la producción de calabacín de España por comunidades autónomas, claramente con un 82% de la producción total, se la lleva Andalucía. El siguiente productor es Canarias con apenas un 4%.

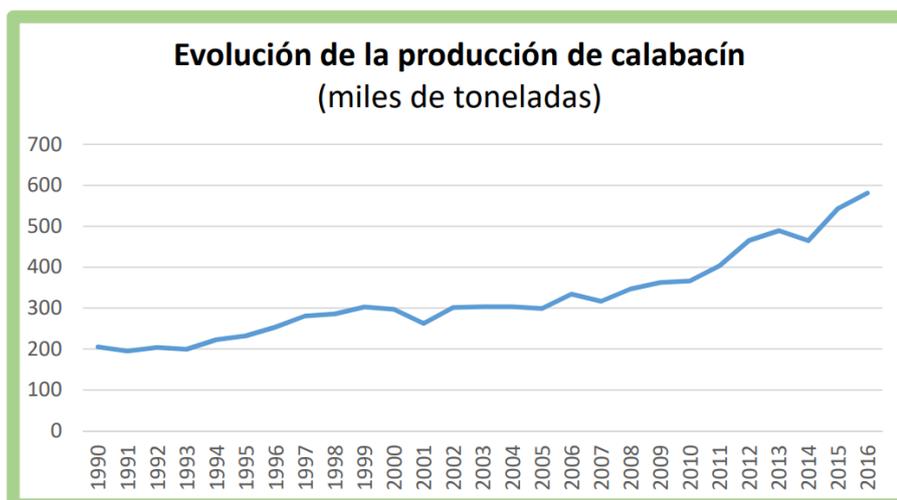
Gráfica nº 4: Evolución de la producción de calabacín en España por comunidades autónomas



Fuente. MAPAMA, (2016)

El aumento lento pero constante en la producción de calabacín en España desde 1990 hasta 2016 es notorio. Habiendo una clara diferencia cercana a 400 mil toneladas respecto a estas dos fechas. En ella se puede ver dos pequeñas reducciones de producción en 2001 y en 2014, que son insignificantes comparado con la aceleración de la producción a partir de 2007. Véase la gráfica 5.

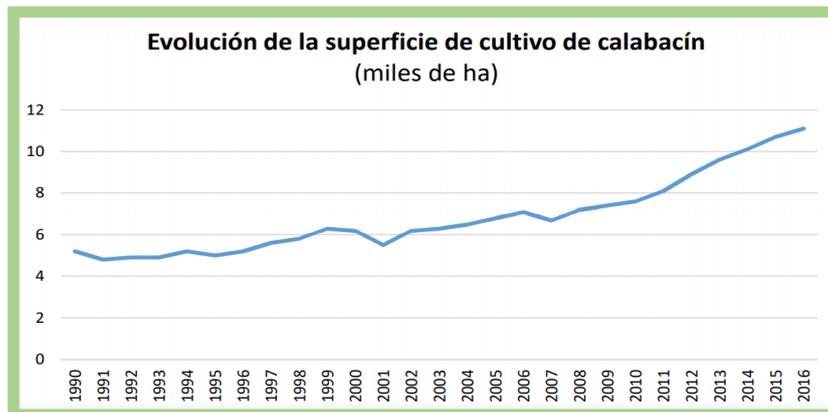
Gráfica nº 5. Producción de calabacín en España (1990-2016)



Fuente: MAPAMA (2016)

Como se espera, lo mismo sucede en cuanto a la superficie cultivada (gráfica 6), donde se observa un incremento de la superficie cultivada en nuestro país entre 1990 a 2016. El aumento es lento pero constante, con 2 pequeños bajones en 2001 y 2007, que se ven claramente mitigados con la aceleración de uso de superficie a partir de esta fecha.

Gráfica nº 6. Evolución de la superficie cultivada de calabacín entre 1990 y 2016



Fuente: MAPAMA (2016)

3.1.4 Situación de Canarias con respecto a España

Actualmente Canarias sigue ocupando el segundo puesto entre las comunidades con alrededor de 24500 t. en 2020 (Orús, 2022).

En Canarias existe una producción permanente de calabacín a lo largo del año llegando a abastecer casi el 100% del mercado interior. Por otro lado, el bubango, es un producto muy apreciado para la gastronomía local en la elaboración de platos tradicionales como el puchero canario, al ser más sustancioso y consistente tras la cocción. Este hecho fomenta su consumo en las islas y por tanto, en su economía local.

En Canarias la producción de bubango alcanza las 24.495 t. en 2021 (Mercatenerife 2022). El producto insignia local de bubango ha visto un incremento en la producción desde 300 ha. en los años 90, hasta 474,2 ha. en la actualidad. Esto no siempre ha sido así, ya que en el año 2000 se redujo a 136 ha.

Desde otro punto de vista, el rendimiento también ha aumentado desde 26 t/ha. en el año 2000 a más de 50 t/ha. en la actualidad. Se puede destacar como municipios de mayor superficie cultivada a: Buenavista con 40 ha, Arico con 32,4 ha., Granadilla de Abona con 26,8 ha. y La Laguna con aproximadamente 20,0 ha.

Dentro de las variedades comerciales más producidas en Tenerife destaca entre los frutos de color verde pálido “Clarita”, siendo un fruto alargado y cilíndrico, y “Santa Lucía” de similares características, (ambos típicos de la zona sur). Mientras que en la zona norte se cultiva “Casa Blanca” y “Lucía”.

De los calabacines redondos destaca cultivar “Geode” y hace poco se están incorporando variedades de color verde oscuro como el “Zucchini” y “Belor”.

Como se puede ver en la gráfica 7 se detallan los municipios de Tenerife que contienen mayor superficie cultivada dedicada al calabacín, de ellas se puede destacar a Buenavista del Norte con 40 ha.

Gráfica nº 7. Superficie de calabacín cultivada en Tenerife



Fuente. Mercatenerife (2021)

Comparativa de producción de bubango y calabacín

En el siguiente recuadro se encuentra la venta de variedades locales y foráneas en Tenerife. Tabla 2.

Tabla nº 2. Datos de producción en Tenerife

CALABACÍN	Importancia Relativa de cada Producto	Porcentaje de origen No Local		Porcentaje de origen Local	
		TOTAL Kg No Local	TOTAL Kg Local	TOTAL Kg Local	Kg TOTAL
SUMAS		204.703	2.700.136	2.224.576	2.904.839
CALABACINES	78,1%	44.648	2,0%	2.224.576	98,0%
CALABACINES REDONDOS	10,2%	0	297.537	100,0%	297.537
CALABACINES ZUCCHINI	11,6%	160.055	47,3%	178.023	52,7%

Local = Origen Prov. S/C de Tfe

BUBANGO

	TOTAL Kg No Local	Porcentaje de origen No Local	TOTAL Kg Local	Porcentaje de origen Local	Kg TOTAL
BUBANGOS	0		246.746	100,0%	246.746

Local = Origen Prov. S/C de Tfe

Fuente. Mercatenerife (2021).

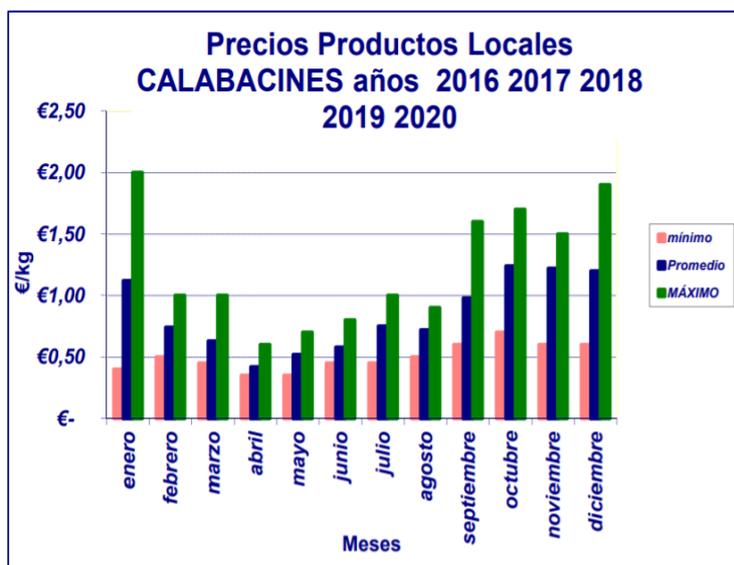
Para arrojar mayor luz a la importancia de este producto en Canarias, el Mercatenerife recoge y comercializa 2.904,8 t. en 2021.

- El 93% de los tipos de calabacín que recoge el mercado es de origen local como resultado de una ponderación de importancia, en cambio, todo el bubango es de origen local, con el 100%.

- Suponen un 13,4% de la hortaliza total a disposición de mercado.

Existe una mayor diferenciación en los precios máximos respecto a los mínimos en los meses de septiembre a enero, (gráfica 8). Si se observan los datos mensuales en el precio local de calabacín desde 2016 a 2020 con sus valores medios, máximos y mínimos, se observa que los valores mínimos se ubican en abril-mayo y los máximos diciembre-enero, alcanzando los 2 €.

Gráfica nº 8. Precio del calabacín desde 2016 hasta 2020 en Mercatenerife

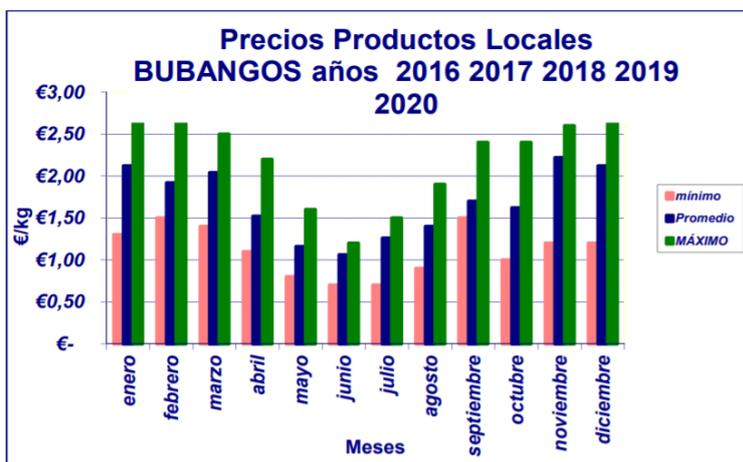


Fuente. Mercatenerife (2021)

Otro ejemplo, pero esta vez respecto al bubango, se ha de observar en la gráfica 9, donde los valores mínimos que se ubican en junio-julio y los máximos de noviembre a febrero superando los 2,50 €.

Se puede ver que tanto los datos mínimos como máximos son superiores a los del calabacín y de forma más constante en el tiempo.

Gráfica nº 9. Precio del bubango desde 2016 hasta 2020 en Mercatenerife



Fuente. Mercatenerife (2021)

Los precios de calabacines y bubangos pueden variar dependiendo de las condiciones meteorológicas, el estado del producto en cuanto a deformaciones o defectos, el tiempo transcurrido de cosecha a mercado entre otros factores. De esta forma, se observa que el precio para el calabacín varía entre 0,25 a 2 €/ Kg, mientras que para el bubango es entre 0,60 a 2,75 €/Kg.

Este precio superior que el consumidor medio está dispuesto a pagar por ser un producto local, con un sabor más adecuado al paladar e insertado en la gastronomía de los isleños.

3.1.5 Taxonomía

El nombre científico de la especie es *Cucurbita pepo* L.

En cuanto a su clasificación taxonómica se puede ordenar dentro de:

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Dilleniidae*

Orden: *Cucurbitales*

Familia: *Cucurbitaceae*

Subfamilia: *Cucurbitoidae*

Tribu: *Cucurbiteae*

Género: *Cucurbita*

Especie: *Cucurbita pepo* L.

Subespecies: *Cucurbita pepo* subsp. *pepo*

Cucurbita pepo subsp. *fraterna*

Cucurbita pepo subsp. *ovífera*

Dentro de la taxonomía hay que destacar que pertenece a la **familia** de las *Cucurbitáceas*.

La familia cucurbitaceae a la que pertenece el calabacín está formada por 118 géneros y 845 especies. A su vez dentro del género se agrupan 27 especies, siendo 22 de ellas silvestres. Las especies restantes cultivadas son: *C. argyrosperma*, *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo* (Stevens, 2009).

Cucurbita pepo L. es conocida como calabacín por tanto es la que se suele describir. Habitualmente la variedad *condensa* es la más importante.

En cuanto a **especie**: *Cucurbita pepo* L, conforma uno de los cultivares más utilizados a la variedad, *condensa* según Bailey o *melopepo* según Alef. Tal como se mencionó anteriormente existen tres subespecies: *pepo*, *ovífera* o *texana* y *fraterna*. Y a su vez dentro de ellas hay diferentes variedades botánicas (Paris, 2001).

3.1.6 Morfología del calabacín

A continuación se expone una descripción de los órganos de la planta.

La mayoría de las variedades comerciales y de los cultivares pertenecen a la variedad botánica *condensa* Bayley y C. o *melopepo* según Alef. (E. Sobrino, 1989 Tratado de Horticultura Herbácea).

Sistema radicular



Imagen nº 2. Raíces de *Cucurbita pepo* L.

Es un cultivo que presenta una raíz principal pivotante, a partir de la cual surgen raíces secundarias de menor desarrollo, que se expanden superficialmente.

El tamaño de sus raíces secundarias se debe al manejo del cultivo y a la aplicación de agua y nutrientes que reciba. En ocasiones si el tallo está en contacto con tierra húmeda durante un periodo de tiempo suficiente puede llegar a desarrollar raíces adventicias en los entrenudos. El desarrollo radicular oscila entre 25 y 80 centímetros dependiendo del sistema de cultivo y según si el suelo presenta mayor o menor compactación, siendo a mayor compactación, menor desarrollo. Detalle en foto 2 (Reche, 1997).

Tallo



Imagen nº 3. Tallo de *Cucurbita pepo* L.

Tiene un porte rastrero y posee un tallo principal con dominancia apical, con brotaciones secundarias que normalmente se presentan atrofiadas. En ocasiones, según variedades, se puede evitar la atrofia al realizar una poda que desemboque en ramificaciones de 2 o 3 brazos con el fin de optimizar el rendimiento, también se pueden realizar un entutorado, haciendo una estructura para crear un sostén o bien guiando el crecimiento del tallo. Véase foto 3 (Reche, 1997).

El tallo tiene forma cilíndrica, es áspero al tacto debido a la superficie pelosa que posee, además es bastante grueso y consistente. Su crecimiento es de forma sinuosa pudiendo alcanzar más o menos un metro de longitud según la variedad comercial.

Los entrenudos son normalmente cortos y de ellos parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos (habitualmente junto al pedúnculo del fruto), los cuales son delgados y de entre 10 y 20 centímetros de longitud. (Reche, 1997).

Hojas



Imagen nº 4. Hojas de *Cucurbita pepo L*

La planta del calabacín desarrolla hojas de gran tamaño, de forma palmeada con bordes dentados y cinco lóbulos. Tienen un color que abarca distintas tonalidades de verdes con manchas blanquecinas, (según las variedades) y están sujetas por rígidos peciolos, huecos y alargados, los cuales salen directamente del tallo, en forma helicoidal y alternos, además estos poseen unos pelos fuertes que los hace ásperos al tacto. Observase la foto 4.

La hoja posee un limbo grande pudiendo alcanzar 50 cm. tanto de largo como de ancho. Este presenta una cara superior glabra, suave al tacto y una inferior muy áspera debido a que tiene pelos cortos y fuertes. Los nervios principales parten de la base de la hoja hasta cada lóbulo, subdividiéndose hacia los extremos. (Reche, 1997).

Flor



Imagen nº 5. Flor masculina de *Cucurbita pepo L*.

La planta del calabacín es monoica. En los primeros estadios de la planta predominan las flores masculinas, poco a poco junto con el desarrollo de la planta van apareciendo las femeninas, hasta las últimas fases del ciclo productivo donde estas son predominantes.(Foto 5).

Las flores son grandes, solitarias, de forma acampanada y de color amarillo intenso y en ocasiones anaranjadas. Estas se ubican alrededor del tallo por medio de un pedúnculo, largo y sutil si son las flores masculinas y corto y grueso en las femeninas, ya que nacen en las axilas de las hojas. El cáliz tiene simetría zigomorfa y consta de cinco sépalos verdes y puntiagudos. La corola es actinomorfa, es decir, de simetría radial, con 5 sépalos de color amarillo.

El ovario de las flores femeninas es ínfero, alargado, trilobular y tricarpelar. Los estilos son 3 y están soldados en la base, quedando libres en la inserción con el estigma dividido en 2.

Las flores masculinas, por otra parte, poseen tres estambres soldados. La apertura de las flores es por la mañana, manteniendo la viabilidad de la fecundación varias horas, siendo la polinización entomófila, con ayuda de colmenas o por polinización cruzada. (Reche, 1997).

Fruto



Imagen nº 6. Distintos frutos de *Cucurbita pepo L.*

El calabacín es una baya carnosa lisa de crecimiento relativamente rápido. Es cilíndrica, alargada, de volumen considerable y sin cavidad central. Pueden tener diversas tonalidades de verdes. Proceden de un ovario ínfero y sincárpico a su vez nacen de las axilas de las hojas, (de las flores femeninas) por ello están unidas al tallo con un pedúnculo corto y grueso. Tal como muestra la foto 6.

La relación de longitud - anchura va de 3,5 a 4,5. La recolección de este fruto se realiza con este todavía inmaduro, a mitad más o menos de su desarrollo, por requerimientos del mercado, ya que el fruto maduro no tiene cualidades organolépticas demandadas por los consumidores. Posee una gran cantidad de semillas, un epicarpio duro y un tamaño mucho mayor. (Reche, 1997).

Semillas



Imagen nº 7. Semillas de *Cucurbita pepo* L.

Muestran un color amarillo o blanquecino, de forma oval-alargadas y terminadas en punta por un extremo. La superficie es lisa y presenta una hendidura paralela al borde de la semilla. Su tamaño cambiará en función del estado que se recolecte el fruto, normalmente cercano a 1,5 cm. de longitud, y 0,6 a 0,7 cm. de ancho.

Si se mantienen en condiciones de humedad, luz y temperatura apropiadas, mantienen una capacidad germinativa prolongada en el tiempo. Véase foto 7. (Reche, 1997).

3.1.7 Fisiología

El calabacín pasa por las siguientes fases del cultivo:

1. germinación de 5 a 8 días desde su siembra.
2. Emergencia de primera hoja verdadera a los 2-3 días tras mostrar los cotiledones.
3. Entrada en producción a los 35-55 días de la siembra.
4. La floración y cuajado de frutos se produce cada 30 días (Bates et al, 1990).

Después de germinada la semilla aparece la plántula que experimentará un crecimiento rápido pero análogo hasta la fase de floración. En ese momento se empieza a ralentizar el crecimiento. Se inicia la prolongación del tallo y aparecerán nuevas hojas y zarcillos. Se ha de tener en cuenta que la planta emerge primeramente mostrando sus dos cotiledones y a posterior surge la primera hoja verdadera

El crecimiento de las plantas es debido a hormonas vegetales, y los factores que influyen en su desarrollo son genéticos, climáticos y edáficos. (Reche, 1997).

Respecto a la aparición de flores, es una planta monoica con flores masculinas y femeninas separadas pero en el mismo pie. En la primera fase aparecen flores masculinas en condiciones normales, después aparecerán flores de ambos sexos equitativamente y finalmente aparecerán solamente las flores femeninas hasta el final de su ciclo. (Nitch et al., 1952). De todas maneras se puede adelantar la floración por factores externos (de las flores femeninas que es lo que interesa en factor productivos) mediante hormonas aplicadas de forma artificial. Las auxinas y giberelinas son dos ejemplos de ellas.

Existen otras funciones relacionadas con las hormonas respecto a su crecimiento como pueden ser: geotropismo, fototropismo, regulación de abscisión, cuajado de frutos, germinación, expresión sexual e inducción floral.

En primer lugar ocurren fenómenos de crecimiento celular, luego nascencia, crecimiento vegetativo, floración, fructificación y muerte.

3.2 Material vegetal

3.2.1 Especies silvestres del género *cucurbita*

Existe una clasificación agronómica que agrupamos a los cultivares actuales en 8 morfotipos: *Zuchini*, *Cocozelle*, *Pumpkin*, *Scallop*, *Acorn*, *Crookneck*, *Straightneck* y *Vegetable Marrow*, además de algunos cultivares de uso ornamental. El calabacín habitual de hoy en día se vincula con la variedad *Zuchini* cuya palabra proviene del italiano como “Zucca” diminutivo de calabaza. Las variedades de *Zuchini* actuales son híbridos mejorados con distintas formas de frutos (ITIS, 2022).

Existe una gran variedad de calabacines. En la imagen 8 se muestran 8 morfotipos de frutos, los más comunes respecto a *C. Pepo*:

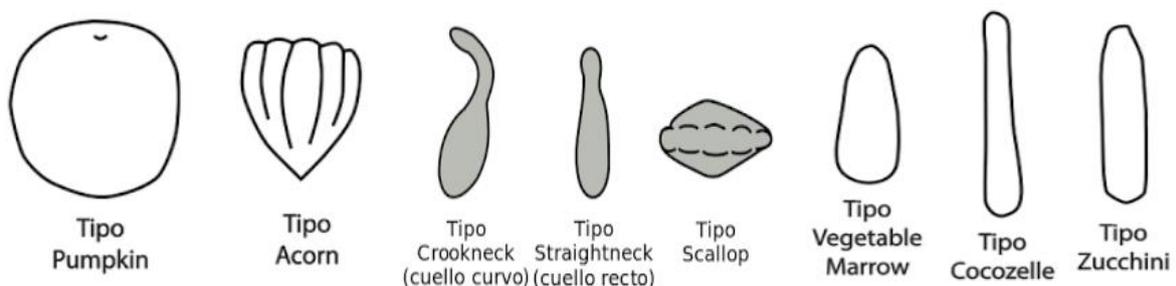


Imagen nº 8 Formas de frutos de calabacín

Fuente. Clasificación tipos de mercado Paris y Maynard (2008)

Dentro de las subespecies encontramos que presentan unas determinadas características llamadas morfotipos:

Cucurbita pepo ssp. pepo.

Pumpkin: son de frutos redondeados que se consumen maduros.

Marrow: son de frutos alargados, casi cilíndricos. Se consumen inmaduros en Oriente Medio y el norte de África.

Zucchini: son frutos cilíndricos. Son los más consumidos inmaduros, como hortaliza.

Cocozelle: de frutos muy alargados y algo curvados. Se consumen inmaduros como hortaliza.

Cucurbita pepo ssp. ovifera o texana

Scallop: tienen frutos discoidales, que se consumen inmaduros. De colores amarillos, verdes o blancos.

Acorn: sus frutos son ovoides o cónicos, que se consumen alcanzando la madurez, estos se caracterizan por sus surcos.

Crookneck: son frutos muy curvados, más grueso por un extremo y con cuello muy largo. Se consumen inmaduros.

Straighneck: tienen un aspecto cilíndrico y ensanchado por el extremo distal. Se consumen inmaduros.

Cucurbita pepo ssp. Fraterna

Son variedades silvestres.

La principal característica diferenciadora es la forma, de tal manera que podemos encontrar formas alargadas, cilíndricas y mazudas, de superficie lisa. Pero también hay frutos aplastados y verrugosos como los “patisson” (forma botánica *clypeiformis* Bailey). (J.V Maroto, 2022).

Variedades Botánicas

Se pueden citar varias clasificaciones botánicas en cuanto a *Cucurbita pepo* L., en ellas se pueden diferenciar distintas variedades botánicas (Rodríguez, 2022). La más usada es la de Alef, que distingue las siguientes:

- *citrullina*
- *clypeata* = *clypeiformis*, según Bailey (cvs. patisson)
- *giromontia*
- *medullosa*
- *ovifera* (cvs. ornamentales)
- *melopepo* = *condensa*, según Bailey, (calabacín normal)
- *Piriformis*

También es posible añadir a la variedad *verrucosa*.

Cultivares

Entre los calabacines de forma cilíndrica, se pueden clasificar respecto al color de la corteza del fruto.

Frutos con corteza verde: Largo Verde de mata compacta, Tarmino, Diamante*, Princesa Negra*, Black Beauty, Black Jack*, Vert des Zenattas, Zucchini Aristocrat*, Hyzni, Cheffini*, Senator*, Élite*, Tala*, Majestic, Servane*, Maya*, Algina*, Calista*, Dusk*, Pueblo*, Presidente*, Surco*, Napolini, Belor*, Giada*, Elira*, Samara*, Tamino*, Corsair*, Consul*, Prolific*, Dynamic*, Sofia*, Níjar*, Superba*, Clarita*, Ipanema, Cora*, Storr´s Green, Baccara* Afrodita*, Axarquía, Lucía*, Casa Blanca*.*

Frutos con corteza amarilla:

Dixie, Seneca, Lemondrop, Sudance, Goldbar*, Gold Slice*, Gold Rush*, Taxi*, Parador**.

Frutos con corteza blanca:

Blanco Precoz Medular, Medio Largo Blanco Aristado, Neu, Jedida, Opal, Virginia, White Bush**.

Entre los cultivares aplastados o patisson se pueden citar:

*Scalopini**

Benning's Green Tint Scallop (amarillo en su madurez)

*White bush scallop. Hybrid Patty Green Tint** (blanquecino en su madurez)

Estos son menos cultivados, pero con buena tendencia a exportación.

Hay un morfotipo nuevo comercial que responde al Marrow, siendo el *calabacín spaghetti*.

Muchos cultivares se han obtenido por hibridación ejemplo de ellos son los que llevan un asterisco (Maroto, 2002).

3.2.2 Variedades de bubango

Dentro de las variedades locales de la isla de Tenerife destacan “el bubango cumplido” con forma cilíndrica, piel verde claro y pulpa amarilla oscura en su madurez y el “bubango redondo” de piel más verdosa y pulpa blanca, pero amarilla cuando está maduro. Estas variedades tradicionales se han mantenido en el tiempo gracias en parte a la selección y al cuidado de los agricultores, para mantener la biodiversidad y el patrimonio agrícola canario.

Algunos nombres vernáculos de variedades locales de Tenerife que se puede encontrar en el CCBAT son: bubango lento, el de guía de Arona, bubango criollo de Vilaflor, bubango antiguo de Adeje, bubango mantequero en Santiago del Teide, bubango amarillo en Guía de Isora o bubanguera en El Rosario, entre muchos otros.

Otros más comunes como bubango o bubango del país en Buenavista del Norte, bubango redondo y bubango cumplido.

Existe mucha variabilidad genética dentro de esta familia, por lo que es ideal un análisis completo en un laboratorio de genética, ejemplo de ello es el bubango, con el que no se sabe con certeza a que subespecie pertenece.

3.2.3 Características del bubango de Canarias

Si se atiende a los datos de caracterización morfológica de la variedad presentada a registro por parte de la Red Canaria de Semillas, se puede clasificar al bubango como una planta herbácea, rastrera, trepadora, dicotiledónea, con crecimiento indeterminado, anual y de disposición de hojas alternas. Sus cotiledones son elípticos y largos, la sección del tallo es redonda-angular, sin marcas y presenta zarcillos bien desarrollados.

Presenta:

hojas: ovadas, con algunas incisiones y bordes dentados, su pubescencia es media tanto en haz como en envés además presenta gran número de espinas en peciolo. El color del haz es luminoso con manchas de plateado, en cuanto al peciolo tiene una longitud media.

Sus semillas tienen un tamaño medio, de color blanco al igual que el margen, sin embargo el margen es estrecho. Su forma es elíptica estrecha, presentan cáscara (blancas también) y estas semillas son fácilmente separables de la planta.

Las flores son monoicas, de color anaranjadas y de floración ausente.

Los frutos: con forma globular o de pera, el color habitual es un verde de intensidad media que encaja con el RHS 144D de la carta de colores, la longitud está entre los 6,8 y 13,4 cm y el ancho de 6 a 9,7 cm lo cual varía poco en tamaño. Presenta costillas redondeadas y cierta protuberancia, pero no varía respecto al color principal. Los frutos tienen un color crema de la carne, de intensidad luminoso y textura suave y firme, sin ser fibrosa. El grosor de la carne es de 2 a 2,3 cm y se pueden almacenar los frutos 3 meses a temperatura ambiente.

Cabe destacar que existe un conflicto entre el calabacín redondo y el bubango en las Islas Canarias. Este conflicto es debido a la confusión constante entre estos productos por su similitud, ante el público que lo desconoce. Por ello se han hecho varias campañas por parte de las Redes de Semillas de Canarias con el objeto de dar a conocer el bubango, potenciar su comercio y darle registro para evitar fraudes (Panizo y Perdomo, 2016).

3.2.4 Conservación de semillas en bubango

En Canarias hay una gran producción de bubangos. Usualmente la gente tiene constancia de que las semillas del bubango se pueden conservar de 2 a 3 meses dentro del fruto sin que sufran ningún cambio o que puedan germinar. Es un método muy corriente donde se colocan los frutos en muros, en patios o en azoteas para tornarse amarillento con el sol. Es lo que se conoce comúnmente como “cura”.

Es imprescindible que la semilla no permanezca muchos meses dentro del fruto, ya que pueden germinar en el interior quedando inservibles. Es lo que se conoce como “grela”. Para determinar el fruto del cual se extraen las semillas y conservarlas, se tendrá que elegir de antemano la planta.

Ésta se elegirá en función de la propiedad que interesa y que tenga la planta. Normalmente hay 2 factores básicos que son: la producción y la resistencia a plagas o enfermedades, pero puede haber una tercera si el agricultor atiende a su morfología.

El momento óptimo para saber cuándo se pueden extraer las semillas, es en el instante que el fruto presenta un tamaño superior al que se suele consumir. Tener un color amarillo, el pedúnculo esté seco y suene a hueco si se golpea. Por otro lado, los agricultores suelen dejar de manera intencionada algunos bubangos para que adquieran estas características en campo. Perdiendo su valor comercial, pero aprovechándolo para conservar semillas durante un periodo más largo de tiempo.

Para extraer las semillas se abren los frutos con un cuchillo teniendo cuidado de no cortar las semillas del interior. Otra forma menos profesional es romperlos contra el suelo, ya que lo que interesa son las semillas y no el fruto.

Una vez se extraen las semillas se limpian y se ponen al sol para que se sequen y así evitar la proliferación de hongos. De tal manera que queden blancas, a posterior se han de guardar en un frasco de cristal para evitar que les ataquen roedores e insectos.

Es común el uso de gel de sílice envuelto en papel para evitar que se forme humedad en el interior del tarro. Una vez cerrado, se han de guardar los tarros en lugares frescos, secos y oscuros (como puede ser una nevera) (CCBAT, 2016).

3.3 Exigencias climáticas y edáficas

Es un cultivo típico de regiones con climas templados y fríos, pero existen variedades que se cultivan a nivel de mar. Si se atiende a su desarrollo vegetativo requiere una temperatura de 25-30 °C y en cuanto a la floración de 20-25 °C. La luminosidad es importante, especialmente durante los periodos de crecimiento inicial y floración. La deficiencia de luz provoca una disminución del número de frutos, así mismo, la intensidad lumínica determina la relación final de flores estaminadas y pistiladas. Se adapta a diferentes tipos de suelo, sin embargo, es una planta que requiere gran cantidad de materia orgánica. Los valores de pH óptimos oscilan entre 5.6 y 6.8. Es una especie medianamente tolerante a la salinidad del suelo y del agua de riego. (Anexo 1).

No es muy exigente en altas temperaturas, de hecho lo es en menor medida que el melón y el pepino. Se adapta bien a terrenos arenosos, pero prefiere una textura media, resiste la salinidad y la acidez hasta un pH relativo a 5,5. (J. V.Maroto, 2002 Horticultura herbácea especial).

3.3.1 Luz

El calabacín es una planta muy exigente en luz. Supone un efecto positivo en la fotosíntesis, floración o precocidad de los frutos además de la producción.

El fotoperiodo influye directamente en el desarrollo foliar de las plantas, de tal forma que, si se compara un fotoperiodo de 8 horas con uno de 12 horas, con este último la planta presenta mayor cantidad de área foliar.

Los días de poca luminosidad, suelen ser los días nublados, tormentosos e incluso fríos, factores que bajan la fertilidad de la planta y la actividad de los insectos polinizadores, de tal forma, que el número de frutos cuajados también es menor, por lo que se puede afirmar que cuanto mayor es la insolación mayor será la producción (Escalera, 2018).

3.3.2 Humedad

La planta es exigente en cuanto a humedad y pueden cifrarse en valores comprendidos entre 65% a 80%. Un cultivo muy exigente respecto al agua y en la humedad relativa, produciéndose una reducción considerable de la producción si se dan variaciones de los rangos óptimos. (Vallés et al, 2006). (Anexo 1).

3.3.3 Temperatura

De acuerdo con las exigencias climáticas, el cultivo del calabacín en invernadero puede extenderse prácticamente durante todo el año a excepción de los meses de verano en zonas cálidas y en zonas muy localizadas por su clima riguroso.

La semilla germinará al cabo de 2 - 5 días, aunque dependerá de las condiciones de cada momento, lugar y año. Los valores de temperaturas se ven en la tabla 3.

Tabla nº 3 Temperaturas críticas para el calabacín

TEMPERATURAS CRITICAS DEL CALABACIN	
Se hiela a:	— 1° C.
Se detiene el crecimiento a:	8° C.
Germinación:	
— Mínimo:	10° C.
— Optimo:	20° a 30° C.
Desarrollo óptimo:	25° a 35° C.

Fuente: (Serrano, 1973)

Durante la época de siembra, el suelo que ha ido caldeándose por medio de la energía solar, alcanza su temperatura óptima a 20-25°C, lo que ocasiona que la semilla pueda germinar en el transcurso de 2-5 días.

Por debajo de estas temperaturas se dificulta la germinación recurriéndose en este caso a macetas o bandejas, con objeto de proporcionar a las semillas las condiciones climáticas apropiadas.

Temperaturas del suelo por encima de los 40°C, o por debajo de los 15°C, pueden afectar a la germinación. Después de la germinación y emergencia de la planta, la temperatura ambiental durante la noche no debe bajar de 20°C, ni de los 25°C, durante el día. La temperatura óptima para el desarrollo vegetativo está entre los 25 y 30°C.

Con temperaturas por debajo de 10°C, es conveniente aportar calefacción; de lo contrario afecta al crecimiento de la planta, deformándose, a veces, los frutos.

Es importante recordar que el calabacín es muy sensible a las bajas temperaturas.

En cuanto a la floración, la temperatura óptima oscila alrededor de los 20°C durante la noche, y los 25° C durante el día. Por debajo de 10°C, se produce caída de flores (Escalera, 2018). (Anexo 1).

3.3.4 Exigencias edáficas

El calabacín es una planta que se adapta con facilidad a todo tipo de terreno, aunque prefiere los suelos de textura franca, ricos en materia orgánica, profundos, bien expuestos al sol, con buen drenaje y ricos en elementos fertilizantes.

No le convienen los terrenos fuertes (arcillosos), fríos, húmedos y con predisposición a los encharcamientos. El exceso de humedad favorece las enfermedades de la raíz e incrementa las enfermedades transmitidas por el suelo. El calabacín es medianamente tolerante a la salinidad del suelo y a la del agua de riego, aguanta menos que el melón y sandía, pero más que el pepino.

Se adapta igualmente a terrenos con valores de pH entre 5 y 7, pero prefiere suelos algo ácidos, con valores medios entre 5,6-6,8. Con pH básico pueden aparecer síntomas carenciales (Escalera, 2018) (Anexo 2).

3.4 Preparación del suelo

Labores en terreno de asiento con riego a manta.

- Si el terreno no ha estado en cultivo, se dan labores de roturación mediante las cuales se destruye y entierra la vegetación espontánea. Procediendo después al abanclado y nivelación. Se da a profundidad (30-35 cm) con arado de vertedera, aprovechando para enterrar el abonado orgánico. Anualmente y antes de la siembra o plantación, hay que realizar:
- Un par de labores de cultivador con una profundidad de (25-30 cm), que abre el suelo y lo remueve, terminando con un pase de rotovalor. En caso necesario se incorpora estiércol bien hecho.
- Desinfectar el terreno, si fuera necesario, y posteriormente airearlo.
- Incorporar 10 días antes de la siembra o plantación, con rotovalor, los abonos minerales mediante una labor superficial de (15-20 cm) que desmenuza el terreno, lo envuelve y lo allana.
- Nivelación del terreno y preparación de caballones o amelgas: además, en riego a manta, es necesario construir los muretes o lomos alrededor de la parcela, así como, canalillas y acequias para el riego. Las labores se suprimen cuando las plantas han cubierto todo el terreno.

Labores en terrenos enarenados y con riego a manta.

Además del "retranqueo", labor que se realiza cada 5-6 años, durante el tiempo que permanece el enarenado, las prácticas y labores previas a la siembra o plantación son las siguientes:

- Una vez arrancadas las plantas de la cosecha anterior, se allana la arena limpiando los restos de hojas, frutos, y restos que hayan quedado. Esta operación suele realizarse en junio-julio, y con rastrillo.
- Desinfección del terreno conforme a las normas dadas en el capítulo correspondiente.
- Diez días antes de la plantación se incorporan los abonos minerales mediante riego a manta.
- Con una grada de púas o rastrillo se completa la limpieza de la arena, al mismo tiempo que se suprime su apelmazamiento, dejándola mullida.
- Construcción de amelgas: si el riego va a ser a manta el terreno debe estar bien nivelado, no siendo conveniente que la anchura de cada amelga sea mayor a 3,5 m.
- Cuando el riego va a ser entre caballones: se señala mediante una raya en la arena por donde van a ir las líneas de plantas.

A continuación, se separa la arena dejando un surco o arroyo. Posteriormente y cuando sean aporcadas las plantas, por estos arroyos se realiza el riego adquiriendo más anchura.

Labores en tierra y arena con riego localizado.

Las labores preparatorias a la siembra o plantación con riego localizado en invernadero son idénticas a las que se hacen en tierra y arena con riego a manta. La excepción es la de construir caballones o surcos, (innecesarios en riego localizado). Una vez que se ha nivelado el terreno, se procede al extendido de los ramales portagoteros o cintas de plástico poroso, según sea uno u otro sistema y de acuerdo con el marco de plantación previsto.

3.4.1 Siembra y plantación

La siembra puede ser directa o indirecta (semilleros), respecto a la siembra directa, los calabacines se pueden sembrar de forma manual o mediante una sembradora. En el caso de realizarlo mecánicamente se dificulta por el tamaño de semilla, es necesario una sembradora específica.

La siembra a mano se hace a chorrillo en hileras, otra forma es siembra a golpe con 2 a 5 semillas por hoyo. Para ambos métodos se requiere un raleo.

Normalmente se usa 3,4 a 4,5 kg/ha. de semilla, sembrándose superficialmente a 2,5 - 3,5 cm de profundidad. Los marcos de plantación son de 1,2 m entre hileras y 0,45 a 0,6 m entre plantas (Parsons, 1981).

3.4.2 Labores culturales

Reposición de marras.

- Si la siembra ha sido en semillero, hay que prever las posibles marras o fallos después de la plantación. En calabacín es frecuente colocar una sola semilla en cada maceta o alvéolo, por lo que hay que prever un 5% más de plantas necesarias para reponer en caso de que se malogren.

Binas y aporcados:

Para eliminar malas hierbas y romper la costra del suelo se algunas cavas, amontonando la tierra alrededor de la planta.

Eliminación de brotes secundarios:

A veces es conveniente esta operación porque los frutos que forman estos brotes no alcanzan el tamaño comercial.

Poda:

Se realiza con la intención de airearlas y para evitar un crecimiento excesivo. (Maroto, 2002).

Entutorado:

En algunas variedades es conveniente el uso de algún sistema de tutores.

Tienen las siguientes ventajas: los frutos no quedan en el suelo, dan frutos de mejor calidad, se puede cultivar variedades de ciclo vegetativo más prolongado, se facilita la recolección de los frutos y se logra un mejor control sanitario. (Maroto, 2002).

Escardas:

Suele hacerse manualmente, aunque pueden emplearse algunos herbicidas.

Técnicas de semiforzado:

En el cultivo de calabacín para producciones tempranas es muy frecuente la utilización de técnicas como los acolchados y los túneles bajos. (Maroto, 2002).

Cuajado dirigido:

No es tan frecuente como otros cultivos pero en invernaderos se usan fitorreguladores actuales vigentes como: 1-Naftilacetamida, 1-Naftilacético, P-Nitrofenolato-sódico, O-Nitrofenolato-sódico, S-Nitroguayacolato-sódico o Laminarin con el objeto de activar los mecanismos defensivos de la planta.

Aclareos.

En cada golpe de siembra se deja una planta. (Maroto, 2002).

Época de la siembra

En invernadero, se consideran los meses de octubre-noviembre como las fechas más idóneas para la siembra, tanto desde el aspecto económico como vegetativo. Aunque dependerá de muchos factores como variedad, lugar o el destino del producto entre otras.

Plantación

1) Plantación en terreno no enarenado:

a) Se hacen hoyos de tal forma que el cepellón quede algo más bajo en relación con el terreno, a fin de aprovechar el agua de riego de postplantación. Una vez colocado el cepellón, se cubre de tierra y se comprime ligeramente a su alrededor.

b) Si es con riego localizado: los hoyos se abren junto a los goteros de acuerdo con el marco de plantación establecido. Posteriormente, estos hoyos desaparecerán con el aporcado.

La planta ha de poseer homogeneidad en área y vegetación para llevar a cabo la plantación.

2) Plantación en terreno enarenado:

a) Con riego a manta.

- Para ello se retira la arena acordonándola a ambos lados, dejando un estrecho surco en donde se colocarán las líneas de plantas y por donde irá el agua de riego. Después se van haciendo los hoyos a la distancia prevista.

b) Con riego localizado.

- Junto al gotero, donde irá situada la planta, se aparta la arena y se hace un hoyo en la tierra para colocar la plantita con el cepellón, cubriéndolo de tierra y comprimiéndola ligeramente a su alrededor. A continuación se echa por encima una capa de arena de 2-4 cm de espesor.

La plantación se realiza en surcos o bancales de forma manual o mecanizada a raíz desnuda o con cepellón, cuando las plantitas emiten la 5ª o 6ª hoja verdadera, dejando una distancia entre plantas de 25 a 30 cm y entre filas de 50 a 60 cm.

Hay que tener cuidado con la fecha de trasplante, ya que un retraso en el mismo induce la subida a flor prematura.

Prácticas culturales.

Riegos: Además de los previstos en el semillero, un día antes del arranque de las plantas se dará un riego muy ligero con el fin de que el substrato se esponje y la planta pueda separarse con facilidad sin que cause daño a las raicillas. Si el cepellón se extrae fácilmente, se suprimirá dicho riego para evitar que éste se desmorone.

Tratamientos: da buenos resultados realizar un tratamiento en pulverización horas antes de la plantación. Mezclando un insecticida y un fungicida para que la planta se encuentre protegida durante los primeros días después de la plantación.

3.4.3 El semillero

Otra forma de llevar a cabo nuestro cultivo, sería realizar un semillero. Este proceso se realizaría en caso de que las condiciones meteorológicas y la presencia de plagas y enfermedades impida el crecimiento de las mismas. Esto era común antiguamente ya que en esta etapa las plántulas son más frágiles. Es un proceso alternativo a la siembra directa en la que una vez las plantas alcanzan cierto tamaño, son trasplantadas a campo.

El semillero conforma una parte esencial en el proceso de cultivo para el correcto desarrollo de las plántulas, de tal manera, que no hay que descuidarlo durante esta etapa.

Existen varios tipos de recipientes, los cuales se usan habitualmente en agricultura para el calabacín como semillero. Se puede destacar las bandejas de poliestireno, bandejas multipots de diversas formas y tamaños, las bandejas lisas y las macetas.

De la misma manera se pueden encontrar varios materiales a usar como sustratos, tales como: la lana de roca, fibra de coco, picón, madera de pino, o la perlita. El más usado es la turba por sus excelentes propiedades.

Para preparar un semillero hay que tener en cuenta: el lugar en el que se va a realizar, el riego, el tipo de semilla, la bandeja y el sustrato entre otros factores.

Para empezar se han de obtener las semillas con un certificado de seguridad para evitar una posible infestación dentro del invernadero. Este indica la fecha de obtención y la proveniencia, después, se accede al invernadero y sobre unas mesas de cultivo se colocan las bandejas a usar y se rellena con el sustrato hasta el borde.

La bandeja ha de ser drenable y el sustrato se debe compactar un poco. Ha de estar limpia de restos de mayor tamaño o compactaciones, de esta manera no sobresale y en caso de hacerlo se retira lo sobrante.

Lo siguiente es colocar las semillas con la punta hacia abajo para facilitar su salida. Taparlo y regarlo mediante un sistema de riego automatizado de microaspersión. El invernadero debe tener unas condiciones para controlar la humedad ambiental, temperatura y luz a ser posible. Por otro lado, el riego ha de proporcionar 4l/h. A continuación se coloca una etiqueta en la bandeja que indique la fecha de plantación y la variedad usada.

En días posteriores se comprueba el sistema de riego, el estado del sustrato y las plántulas. Tomando datos de los resultados para poder reponer las mallas con nuevas semillas y garantizar el cultivo.

3.4.4 Fertilización

Los fertilizantes son junto al riego el principal aporte de nutrientes. Estos aportes dependerán de la variedad cultivada, la forma de aplicación, el momento y el sistema de cultivo.

Para poder diferenciar todos estos parámetros, se ha acudido a clasificar sus necesidades en función de: por ejemplo, se ha de responder a que no todas las variedades requieren de la misma cantidad de nutrientes; Ya sea porque está bien adaptada al suelo con buenos nutrientes y un buen riego o también por el clima (en caso de ser al aire libre). La otra opción es debida a la mayor o menor aportación de estos fertilizantes, no influye a grandes rasgos en su producción.

Por otro lado, se determina si se puede aportar mediante el sistema de riego, vía foliar, espolvoreado, o en grano y varía en cantidad.

Un abonado de tipo medio puede constar por ha. De 30-40 t. de estiércol, 40-50 UF de N, 60-80 UF de P_2O_5 y 100-120 de K_2O como abonado de fondo. En coberturas pueden hacerse varias aportaciones de 20- 25 de N cada una.

Se puede distinguir según distintos autores la cantidad de nutrientes y la producción en la tabla 4.

Tabla nº 4 Extracciones de nutrientes en el calabacín (Kg/ha.)

Fuente	Producción t/ha.	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
Knott (1962)	19	83	16	114	193	27
Sitta (1971)	30-40	100-120	70-80	120-130		
Soil Imp. Com. Calid. Fert.Ass (1975)	24,7	95	23	134		

Fuente (J.V. Maroto, 2002).

3.4.5 Riego

Las labores de riego son una de las labores más importantes del cultivo y se realiza de forma regular. Dentro de las formas de riego se puede encontrar: por riego a manta, por aspersión, por goteo, cultivo hidropónico o en secano, dada su buena capacidad para adaptarse a varias condiciones hídricas. El método actual para este cultivo es por goteo ya que permite un ahorro de agua, pero al requerir tecnificación en la parcela también es común el riego a manta o por surcos.

El calabacín es un cultivo exigente en humedad, que requiere de riegos más frecuentes o en cantidad al aparecer los primeros frutos. Sin embargo, los encharcamientos le son perjudiciales sobre todo en la primera fase de cultivo para que pueda enraizar bien. En riego localizado se aplicará el primer riego un día antes de la siembra para acondicionar el sustrato.

Tras la nascencia es recomendable no extender los riegos, de esta manera, es preferible dar ligeros riegos con el paso de las semanas. La intensidad dependerá de la época de siembra, el tipo de suelo o sustrato y si se realiza bajo invernadero o al aire libre en semilleros.

Se debe dejar de regar tras la aparición de la cuarta hoja, ya que es el momento en que produce mayor número de raíces y luego volver a regar pasado una semana.

La semana previa a la recolección se deben incrementar los riegos en volumen y frecuencia de forma progresiva hasta alcanzar la mayor producción.

En riego a manta se debe hacer un primer riego un día antes de la siembra y tras la emergencia conviene retardar los riegos hasta los 20-25 días, que es el tiempo que el suelo está en tempero. Después del segundo riego se aplicarán dosis cada 7 a 10 días, pero dependerá del clima existente.

En cuanto al consumo de agua vendrá definido por el sistema de riego, el marco de siembra, y la época de siembra.

De esta manera se tienen:

- De 2.000 a 2.500 m³/ha. y ciclo de cultivo para riego a goteo
- De 500 a 600 m³/ha. y ciclo de cultivo para riego a manta (Anexo 2).

3.4.6 Control de malas hierbas

Hay varios métodos para conseguir eliminar las malas hierbas, los cuales pueden ser complementarios, uno de ellos es el uso de mallas.

Estas coberturas se colocan 30 días en el suelo que se quiera tratar, para su posterior cultivo. Estas coberturas están hechas de material polietileno con propiedades inhibidoras de radiación ultravioleta y las pueden haber de distintos colores (grises, marrones, blancas, negras, o transparentes).

Para su uso se tiene en cuenta la cobertura plástica ya que el proceso es:

- Pase de arado y limpieza del terreno de restos vegetales.
- Perfilado del terreno.
- Aplicación de la cobertura extendida en el terreno.
- Colocación de tierra o bloques en los bordes para evitar que se suelte.
- Solape entre las piezas plásticas.

Otro método, es la realización manual del deshierbe. Hay que tener en cuenta arrancar estas plantas antes de que produzcan flor, ya que se evita su propagación. La frecuencia de esta labor varía dependiendo de la zona y las condiciones climáticas, normalmente se realiza 1 cada dos semanas. Es frecuente en grandes extensiones de terreno el uso de maquinaria herbicida para facilitar estas labores. Sin embargo, hay plantas (en especial, las herbáceas como el calabacín) que son más susceptibles a herbicidas por lo que su uso debe ser compatible con dicotiledóneas.

En el caso de realizar el deshierbe de forma manual se ha de tener cuidado especial cuando están en sus primeras fases, pues son más susceptibles que la mala hierba crezca más y lo haga más rápido, perjudicando al cultivo sobre todo en su arranque. En el caso de que una mala hierba sea de mayor tamaño y crezca al lado de una de nuestras plantas, se ha de cortar a ras de suelo para evitar que arranque las raíces de nuestra planta.

Esta labor se ha de repetir varias veces a lo largo del cultivo, por tanto, los desechos de estas malas hierbas se han de llevar a un vertedero para evitar que hospeden de plagas y enfermedades al cultivo. Por otro lado, el deshierbe manual ideal es arrancar las raíces junto a la planta para evitar una nueva brotación.

Las malas hierbas crecen en mitad del cultivo en gran cantidad, rápidamente y van cambiando según la zona del cultivo, el tipo de terreno, la estación y las prácticas de cultivo. Se puede destacar de ellas su fácil dispersión y agresividad, su resistencia y su alta tasa de germinación, pudiendo hacerlo durante varios años seguidos.

El motivo que lleva a luchar contra estas plantas es debido a que privan de agua, nutrientes, espacio y luz al cultivo. De esta manera se dan producciones inferiores y de menor calidad, hecho que aumenta el coste de producción. Existen medios agrónomos y medios químicos.

Medios agrónomos:

Podemos citar la rotación de cultivos, el uso de estiércol madurado sin semillas, laboreo en profundidad para enterrar la mala hierba, uso de mallas negras, limpieza de malas hierbas manual.

Medios químicos:

Normalmente se efectúa en las primeras fases del ciclo, ya que es cuando la planta es más susceptible de ser afectada y aún no tiene un tamaño suficiente para sofocar a las malas hierbas. Es necesario tomar precauciones para evitar quemaduras en las hojas y una vez se produzca la recolección, pues pueden quedar residuos en los frutos.

Se suelen tomar 4 periodos para el deshierbe químico: pre-siembra, post-siembra, pretransplante y post-transplante, de manera que se usan distintos productos en distintas épocas. (Introzzi, 1986).

Para el control de malas hierbas se suele usar los siguientes productos químicos: aceite vegetal y clomazona, en el segundo caso ha de aplicarse solamente al aire libre por pulverización siguiendo las indicaciones que da la etiqueta del producto. En ella se detalla la dosis y periodicidad, además ha de realizarse con condiciones favorables, es decir, sin viento para evitar su mala distribución. Esta práctica ha de proporcionarla el encargado pertinente con un EPI homologado (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2022).

3.4.7 Recolección y conservación

La recolección se puede hacer manual o de forma mecánica.

De forma manual:

La recolección se hace mediante mano de obra especializada para determinar su momento óptimo de recolección, que muchas veces viene determinado por el mercado. En el caso del mercado interior, se realiza cuando se aprecia un cambio de color en la superficie del fruto. Notándose un color más pálido sin llegar a volverse amarillo y se le puede hundir la uña en su superficie. En el caso del mercado exterior se suele realizar 1 semana antes de que aparezca esta situación.

El momento de la recolección es cuando transcurren entre 45 y 65 días después de la siembra, con una temperatura adecuada y dependiendo si es variedad precoz o no. La recolección se hará escalonada y manual, usando tijeras de podar, dejando 1-2 cm. respecto al pedúnculo. La manipulación ha de ser cuidadosa porque tiene una piel muy sensible. En condiciones óptimas se puede conseguir entre 30 y 50 t/ha. y si es en invernadero puede alcanzar 100 t/ha. (Maroto, 2002).

Para ello el agricultor se basa en dos indicadores: el tamaño del fruto y las fechas de recolección.

En cuanto al tamaño del fruto, el calibre mínimo es 7 cm y el máximo 35 cm. El peso mínimo es 50 g. y el máximo 450 g.

En las categorías extra se calibra:

7 -14 cm inclusive.

14 - 21 cm inclusive.

21 - 35 cm inclusive.

El peso mínimo es 50 g. y el máximo 450 g

En el caso del peso la categoría extra es:

50 - 100 g.

101 - 225 g.

226 - 450 g.

Al tratarse de un cultivo comercial, que puede permanecer en campo sin sufrir graves cambios en su estructura, se puede forzar a dejarlo algo de tiempo o bien guardarse en un lugar alejado del sol. Es posible que permanezca en mayor tiempo respecto otros cultivos hasta que pueda ser vendido. Por otro lado, este hecho supone una pérdida de calidad que afecta a su precio. Lo cual muchos agricultores optan por hacer una producción escalonada en el tiempo.

El agricultor utiliza unos guantes ya que la superficie puede irritar la piel.

Para ello, se usa una cuchilla realizando el corte a 1 cm en el pedúnculo del fruto. Hay que tratar de realizarlo recto para reducir la pérdida de agua.

Se colocan en cajas de 10 a 15 kg, pudiendo caber alrededor de 30 frutos en las variedades redondas y 15 en las alargadas. Pero antes, se le debe hacer una revisión para quitar los restos desecados de la flor que se quedan adheridos al fruto tras la recogida. Hay que revisar el estado del fruto; que no presente abolladuras, machaqueos, decolorados, o pudriciones. Ya que ese lote puede ser un vector de enfermedades que afecten a otros frutos y perder su valor.

Una vez se clasifican en cajas se cargan al camión y se transportan hasta un almacén.

Postcosecha:

Los calabacines se empaquetan de distintas formas: en barquetas recubiertas de lámina plástica, en sacos o en cajas, dispuestos de forma horizontal y separado un piso de otro por hojas de papel (Maroto, 2002).

En el caso de la recolección mecánica:

Una máquina dotada de una cinta transportadora con canjilones va metiendo los frutos en el camión. Esta es una labor que se realiza en grandes extensiones de terreno y hay variantes de la maquinaria usada para mejorar el rendimiento, pero no es tan común como otros cultivos.

Conservación:

Tras recolectar los frutos, se llevan a un almacén donde se les hace un previo lavado y secado con aire. Luego se transportan a unas salas de refrigeración con O₂ reducido al 2-5% y aumentando al 3-10% CO₂. Al mismo tiempo se les pone a 5 °C y con una humedad relativa cercana al 90-95% para reducir su respiración, la formación de etileno y que madure más rápido hasta el momento de la venta o distribución. En algunos casos los calabacines son troceados, preparados en bolsas y se conservan congelados (FAO, 2003).

3.4.8 Ciclo de cultivo

Esto va en función del momento de la siembra, por tanto, atendiendo a este hecho y a la duración del cultivo, las fechas de recolección son:

- Extratemprana
- Temprana
- Semitardía
- Tardía

De forma general, el cultivo se suele recolectar en enero si se siembra a inicios de octubre. Y a mediados de junio, si se inicia a mitad de marzo para Canarias. Esto dependerá del cultivar o variedad usada y del interés de los mercados.

3.5 Fisiopatías, plagas y enfermedades

3.5.1 Fisiopatías

Son afecciones que se producen por la interacción de un medio externo medioambiental con la planta, puede ser mediante: la humedad, temperatura, salinidad, el efecto del riego, el sol y el suelo o los productos químicos.

Fruto aneblado:

Se caracteriza porque los frutos no llegan a formarse y en caso de hacerlo, se caen, es decir, se produce un aborto para que la planta pueda seguir subsistiendo.

Esto es debido a un debilitamiento de la planta o por un tratamiento fitosanitario erróneo. Es muy común en la floración y en la primera etapa de fructificación.

Daños por frío o chilling injury:

Las temperaturas por debajo de 5°C causan daño al fruto, también afectan al resto de la planta, pero dado que el objetivo económico es la venta del fruto éste cobra más importancia y sus efectos se ven más notorios en postcosecha. Aparece un picado o “pitting” acompañado de una apariencia acuosa que empeora rápidamente con manchas pardas. Este efecto es acumulativo y comienza en campo, para cuando llega a su momento de consumo, ha perdido su valor comercial.

Frutos curvados

El fruto se dobla por el centro, debido a un mal cuajado. Esto es más frecuente en variedades cuyo fruto es más alargado o aquellos con un crecimiento rápido.

Frutos “encogidos”

Estos frutos se desarrollan y se quedan estrechos sobre todo por la parte apical. Es similar al caso anterior, suceden durante la fructificación cuando hay un cambio brusco de temperatura, en los nutrientes aportados, o en la dosis de riego.

Asfixia radicular

Representa una alteración fisiológica que se muestra de forma más severa cuando las plantas están en sus primeras etapas. El principal motivo es la falta de oxígeno, al existir un exceso de agua en el suelo. Pueden influir otras causas como son: un mal drenaje, un encharcamiento del suelo o una alta humedad ambiental. Un síntoma común es la aparición de raíces adventicias a ras de suelo y otro es la marchitez de la planta. Para evitar este problema, se debe prevenir mejorando el drenaje del suelo y evitar los encharcamientos, al mismo tiempo que ir reduciendo la humedad.

Previamente al cultivo se estima el uso de drenes. Mediante el higrómetro o aparatos de medición de contenido de agua en suelo, se controla la asfixia. Es común en suelos arcillosos y con una alta incidencia de lluvia o riego.

Blanqueo de hojas

En ocasiones pueden surgir plantas que tengan el denominado “plateado”. Estas plantas se caracterizan por presentar en el haz de las hojas un color de blanco-grisáceo a plateado. Las cuales empiezan a aparecer en los nervios de las hojas, y se expanden al resto del limbo. Los frutos también pueden verse afectados tornándose a un color más claro que el usual. Tiene un parecido con el oídio con el que se suele confundir, salvo por el polvillo que define a éste. Durante un tiempo se creyó que pudo ser debido a un virus combinado con una enfermedad fisiológica que afectó al calabacín. Pero realmente hay una estrecha relación entre este desorden y el ataque de la mosca blanca, (*Bemisia tabaci* Gennadius), concretamente a la fitotoxicidad de la alimentación de sus ninfas.

Carencias

Son desordenes nutricionales derivados de la falta de uno o varios elementos necesarios para la planta. El calabacín acarrea problemas carenciales al igual que otros cultivos dada una mala fertilización tanto en exceso como en defecto. Recordando que el exceso de un elemento puede desequilibrar la balanza y hacer que otro elemento se presente en carencia. Por tanto, este hecho hace que se tengan que tener en cuenta la dosificación y la periodicidad, ambas ligadas entre sí, ya que juntas reducen la posibilidad de aparición de daños.

En la actualidad hay un gran número de formulaciones disponibles en mercado ya sean microelementos o quelatos, que se pueden aplicar en pulverización controlada o directamente al suelo a través del agua de riego. Estas aplicaciones tienen un uso preventivo y curativo de las carencias nutritivas. Siendo así las carencias más comunes: magnesio, manganeso, boro y molibdeno.

Fitotoxicidades

Son ocasionadas por la aplicación de herbicidas, incompatibilidad de productos químicos o una mala preparación de los mismos. Se puede manifestar en planta a través de deformaciones o manchas. No existe un remedio eficaz contra el mal uso de los pesticidas, sólo se puede prevenir mediante bioactivadores, los cuales pueden reducir el daño ocasionado al activar el crecimiento y desarrollo de la planta.

3.5.2 Plagas

Para atender a la incidencia de plagas se hacen muestreos en distintas zonas del cultivo sobre todo en aquellas más susceptibles, como por ejemplo los bordes. Para ello se hacen muestreos semanales respecto a 15 plantas al azar sobre 3 hojas en distinto estado de formación y 2 flores. Esos datos se recogen como número de insectos encontrados. En otras ocasiones se practica colocando trampas cromáticas azules o amarillas en los bordes del cultivo y en el caso de invernaderos también en la entrada.

Las condiciones agroclimáticas que transcurren en un invernadero propician la aparición de un gran número de plagas y enfermedades. Para combatirlas existen varios métodos de los que se destaca: la lucha química, la lucha biológica y las técnicas de cultivo culturales o preventivas.

Pulgones

Son homópteros agrupados dentro de la familia *Aphididae*, conocidos vulgarmente como “piojillos”. Hay una multitud de pulgones, sin embargo, es el *Aphis gossypii* Glover el que se encuentra con mayor asiduidad en este cultivo.

Daños: se originan por focos en el cultivo mediante picaduras, salida de savia, paralización del crecimiento, rizado y abarquillamiento de las hojas que acaban debilitándose. Además de todo ello los pulgones pueden ser vectores de virosis.

Control:

a) Control químico

- Al detectar el primer foco de ataque se ha de tratar teniendo en cuenta las resistencias que tienen los pulgones a algunos insecticidas y que pueden inutilizarlos.

Los pulgones son una plaga que se dispone normalmente en focos o rodales, por lo que es de mayor interés tratar estas zonas sólo si se tiene la certeza de que la plaga no está dispersa por el resto del cultivo.

Dentro de los productos recomendados para tratar los pulgones, están los formulados en base a: cipermetrin, deltametrin, lambda-cihalotrin, etc.

b) Control biológico

- Hay una gran cantidad de depredadores de los pulgones, por lo que su control suele ser relativamente fácil. Se tiene constancia de que el uso de los insecticidas es contrario al uso de enemigos naturales, ya que se aprecia una erradicación de la entomofauna auxiliar y a menudo no es suficiente.

Los depredadores del pulgón más importantes son:

- La más habitual es el coleóptero *Coccinella septempunctata* L. conocida también como “mariquita”.

- Las crisopas, del orden Neuróptera. Cuyo interés por los pulgones se extiende más allá, alimentándose de orugas de lepidópteros.

- Varias especies de cecidómidos como el díptero *Aphidoletes aphidimyza* Rondani cuyo interés ha hecho que se incluya como alternativa en la lucha contra pulgones para programas de control integrado.

Mosca blanca

Es una plaga polífaga muy conocida por los agricultores que se desarrolla frecuentemente en los invernaderos. Llegando a verse durante todo el ciclo vegetativo del cultivo.

Existen dos especies que atacan al calabacín: *Trialeurodes vaporariorum* Westwood o denominada comúnmente como mosca de los invernaderos. Se considera como una de las plagas más importantes en cultivos protegidos. La otra es *Bemisia tabaci* Gennadius, o mosca blanca del tabaco y algodón, la cual a medida que pasan los años va cobrando importancia.

Daños: son varios los tipos de daños que ocasiona la mosca blanca, entre ellos se han de citar:

a) Tanto *Bemisia tabaci* Gennadius como *Trialeurodes vaporariorum* Westwood son vectores de virosis.

b) Las larvas producen sustancias azucaradas en las cuales se desarrollan varios hongos, (un ejemplo es la negrilla). No es un efecto que dañe al tejido celular de la planta, pero si reduce notoriamente su capacidad para realizar la fotosíntesis.

c) Tanto adultos como larvas se alimentan del tejido celular, perjudicándola en mayor o menor medida, en función del estado fenológico de la planta y de proliferación de la plaga.

Control:

a) Preventivo:

- Colocación de mallas en las bandas y techo del invernadero.

- Limpieza de malas hierbas y restos de cosechas anteriores, tanto dentro como por fuera de la parcela.

b) Control químico:

- Los productos fitosanitarios recomendados para tratar esta plaga son:

deltametrín y lambda-cihalotrín.

c) Lucha biológica.

Existen varios enemigos naturales, tanto de *Bemisia tabaci* Gennadius como de *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, y uno de ellos es la *Encarsia formosa* Gahan. Se trata de un insecto que parasita las larvas de la mosca blanca, cambiando de un color blanco a negro cuando es inoculado. En los programas de control integrado, su uso es habitual. Además de este depredador se pueden encontrar a *Encarsia lactuca* Gahan y *Eremocerus mundus* Mercet, los cuales se alimentan de las larvas de mosca blanca.

Trips

El principal representante es la *Frankliniella occidentalis* Pergande, el cual adquirió importancia en 1986 al encontrarlo en distintas plantaciones. Es una plaga polífaga que afecta a cultivos como el tomate o el pimiento, sin embargo, en calabacín no es tan grave.

Daños: se caracteriza porque en las hojas se distinguen unas placas de color grisáceo en las que presenta varios puntos negros o excrementos. Días más tarde estas zonas se necrosan por completo. Si el daño en la hoja es elevado y la infestación es alta, estas hojas empiezan a adquirir un tono pardo, llegando a confundirse con el aspecto de un cultivo portador de una fitotoxicidad.

Control:

No es una plaga de difícil control. Pero se ha de tener en cuenta el aumento de su población en plantas y por ello es necesario tomar medidas preventivas y culturales.

a) Control cultural:

- Colocación de mallas en el borde del cultivo.
- Erradicar las malas hierbas y los restos de cultivos anteriores.
- Aplicar un producto insecticida específico para trips en suelo y en caso de que se realice en invernadero también a su estructura.

b) Control químico:

- Previo a la plantación hay que asegurarse de que no está presente el trips y para ello se han de aplicar productos fitosanitarios. Siendo los más recomendados los que tienen las materias activas: deltametrín, Abamectina y piretrinas.

c) Control biológico:

- Dentro de los depredadores de *F. Occidentalis* Pergande se pueden encontrar al *Amblyseius cucumeris* Berlese y al *Amblyseius barkeri* Berlese que son dos ácaros que se alimentan de todos los estadios de esta plaga, pero tienen preferencia por huevos y larvas. Otro insecto usado alternativo al control integrado corresponde al género *Orius* Wolff.

Minadora de hojas o submarino

La *Liriomyza* es una plaga que se extiende por el litoral mediterráneo atacando a un gran número cultivos, tanto a hortícolas como ornamentales, dentro de los que está el calabacín.

Dentro del grupo de minadores de hoja se pueden encontrar la *Liriomyza strigata* Meigen, *Liriomyza bryoniae* Meig y la *Liriomyza trifolii* Mik siendo las tres igual de dañinas para el calabacín.

Daños: se pueden distinguir por las picaduras que forman en las hojas y las galerías que realizan las larvas. A raíz de la aparición de las galerías, las funciones de las hojas están disminuidas, ya que se destruye parte del parénquima foliar. Se pueden observar daños desde las primeras fases de cultivo.

Control:

a) Culturales:

- Destruir los restos de cosechas y malas hierbas, colocación de mallas protectoras al borde del cultivo, o el uso de trampas amarillas con feromonas para controlar la incidencia.

b) Control químico:

- Para que los tratamientos tengan más eficacia hay que tener en cuenta:

Las primeras fases de las larvas junto con los adultos son más sensibles a los insecticidas, que los huevos o larvas a punto de ser pupa, por tener una capa protectora que eliminan tras desprenderse de ellas. Para poder diferenciar estas fases larvianas, se ha de observar que a medida que crecen también lo hace el tamaño de las galerías que provoca.

- Las primeras horas de la mañana son las más adecuadas para realizar los tratamientos fitosanitarios, procurando que el tratamiento alcance a toda la planta.

- Los productos químicos que se emplean para el control de la plaga son: abamectina y piretrinas.

c) Control biológico:

- El micro-himenóptero *Diglyphus isaea* Walker es prácticamente el único depredador de *Liriomyza sp.* que se utiliza en programas de control integrado. Para controlar esta plaga se hacen sueltas del depredador en la que las hembras depositan sus puestas en las larvas de la minadora. Días más tarde, de los huevos emergen unas larvas que parasitan el estado larvario de la *Liriomyza sp.*

Ácaros

Hay un gran número de ácaros que pueden ocasionar perjuicios al calabacín, pero de entre ellos destaca la araña roja, (*Tetranychus urticae* Koch) al ser la que se encuentra con mayor frecuencia en calabacín.

Daños: el *T. urticae* Koch suele entrar en el cultivo por una banda de plantación, normalmente por la entrada de viento dominante. Pero también por la presencia de un foco de infección cercano como: malas hierbas, plantas ya infectadas, el semillero, restos de cultivo u otra parcela atacada. Desde ese momento, se van infectando las plantas poco a poco y aparecen focos dispersos en distintos puntos de la parcela. Las larvas y adultos de *T. urticae* Koch se alimentan de los jugos celulares, causando decoloraciones y deformaciones a las hojas. Un rastro característico es el bronceado del haz en hojas, ya que concuerda con la aparición de adultos, larvas y puestas.

Otro ácaro perjudicial, aunque en menor medida es el *Tetranychus telarius* L. (araña roja).

Control:

a) Métodos culturales:

- Eliminación de malas hierbas o plantas infectadas. Colocación de mallas en las bandas y techo del invernadero.
- Tratar la estructura del invernadero antes de poner el cultivo como prevención y de igual forma en semilleros.
- Colocación de mallas en los costados y techo del invernadero.

b) Control químico:

- Al realizar un tratamiento se debe mojar el envés de las hojas ya que frecuentemente lo usan de protección. Para evitar posibles resistencias a acaricidas se recomienda alternar materias activas y tener en cuenta la aplicación en bordes de cultivo de zonas más susceptibles. Los acaricidas que se recomiendan son: azufre, abamectina, bifenazato y aceite de naranja.

Nemátodos

Los nemátodos del género *Heterodera* por afectar a sus raíces.

Lepidópteros: dentro de este grupo se encuentra a: *Spodoptera litoralis* Boisduval, *Heliothrips armígera* L., *Heliothrips peltigera* Denis., *Autographa gamma* L. y *Chysodeisi chalcites* Esper.

Se puede combatir con timol o geraniol en formato químico.

3.5.3 Enfermedades

Se pueden clasificar en 3 sectores: las producidas por hongos, las causadas por bacterias y las causadas por virus.

1. Enfermedades producidas por hongos

Oídio

Comprende una enfermedad muy polífaga entre los cultivos hortícolas y es de fácil diagnóstico. Es un hongo que afecta a toda la planta, pero incide más en las hojas, tanto en el haz como en el envés con manchas aisladas y circulares. Son cubiertas por un micelio blanco y pulverulento mayoritariamente en el haz.

Daños:

Esta enfermedad la causan dos hongos: *Erysiphe cichoracearum* DC. y *Sphaerotheca fuliginia* Wallr. En casos graves las hojas amarillean, secan, y finalmente acaban cayendo. Aparte de esto, hay que tomar precaución con los trips usando el método adecuado, ya que son un agente importante en la propagación de esta enfermedad.

Control:

No genera un problema mayor que otras enfermedades fúngicas gracias a que el micelio se desarrolla de forma superficial en hoja y hay numerosos métodos para combatirla; Aun así, tras la aparición de los primeros síntomas, se recomienda un tratamiento fitosanitario a base de: azufre, penconazol, fosetil-Al, etc. En la presente fecha están surgiendo variedades híbridas con cierta tolerancia a enfermedades, entre ellas, a algunas cepas de Oídio.

Míldiu

Es una enfermedad producida por el hongo *Pseudoperonospora cubensis* Berk. el cual es conocido por que ataca al calabacín.

Daños:

Ataca a hojas adultas tanto en el haz como en el envés. En el haz se forman manchas internerviales y en los bordes de forma irregular a poligonal. Las cuales toman un color amarillento, luego necrosan y acaban secándose. Por el envés se recubre con unas eflorescencias de color grisáceo-violáceo constituidas por los esporangióforos del hongo.

Control:

a) Culturales:

- Destruir los focos de plantas enfermas.
- Favorecer la aireación del invernadero.
- Evitar el exceso de humedad ambiental, y las altas densidades de siembra.

b) Químicos:

Como norma general se han de llevar a cabo:

- Tratamientos preventivos; cuando se prevean condiciones climáticas propicias para la infección y desarrollo del hongo, a base de fludioxinil, ciprodinil, azoxistrobin y productos cúpricos, ya sea cobre o derivados.
- Tratamientos curativos; que se realizarán tras la aparición de los primeros síntomas, con fungicidas de acción sistémica: cimoxanilo.

Antracnosis

Enfermedad que ocasiona grandes daños en sandía, melón y pepino, y que, por el contrario, no es frecuente su presencia en calabacín. Está producida por el hongo *Colletotrichum lagenarium* Pass.

Daños:

Se manifiesta por medio de lesiones. Comienzan con un tono rojizo, volviéndose después a un color oscuro. En el caso de los frutos terminan pudriéndose, pues no sólo afecta al epicarpio sino también al mesocarpio, donde pueden ser atacadas por bacterias.

Control:

Además de los tratamientos químicos a base de las materias activas: cimoxanilo+metirán+vinclozolina, compuestos de cobre etc.

Se debe tener en cuenta las siguientes dificultades:

- Desinfección de semillas.
- Eliminar frutos dañados y restos de cosecha para tratar de reducir la diseminación de las esporas.
- Evitar la humedad en los frutos durante el envasado.

Cladosporiosis

Es una enfermedad polífaga, que se propaga en los invernaderos sin necesidad de agua sobre las plantas, aunque sí precisa humedad relativa mayor al 80 %. El hongo que causa la enfermedad corresponde al género *Cladosporium* y ataca a varios cultivos, pero en concreto la especie que ataca al calabacín es *C. Cucumerinum* Ellis y Arthur.

Daños:

Este hongo se puede encontrar en los restos de plantas enfermas y su método de propagación es por semillas, restos vegetales, y otros elementos vegetales.

Los síntomas que presentan son:

a) Frutos: se forman manchas hundidas y se presenta una exudación cubierta con una pelusilla grisácea formada por los órganos reproductores del hongo. Las lesiones que provoca son similares a las que ocasiona la antracnosis, pero más pequeñas.

La enfermedad ataca en cualquier fase de desarrollo del fruto, pero los frutos que todavía no se han formado son más susceptibles a la enfermedad. A diferencia de otras cucurbitáceas, en el calabacín no se cicatrizan las heridas.

b) Hojas: se pueden ver manchas angulosas de color pardo-grisáceo que terminan por necrosar.

Control:

Conviene eliminar frutos y restos de plantas enfermas. Además de la aplicación de fungicidas por vía foliar, iguales a los que se recomienda para antracnosis.

Manchas foliares

Ocasionadas por *Mycosphaerella melonis* Pass, el cual no representa una grave amenaza en calabacín, pero sí en otras cucurbitáceas.

Daños:

Son debidos a que el hongo que ataca a hojas y frutos presenta los siguientes síntomas:

- a) Hojas: se forman manchas negras con un halo amarillento alrededor.
- b) Frutos: se forman pequeñas manchas húmedas redondas de un tono oscuro.

Control:

Hay que realizar tratamientos al ver los primeros síntomas. Además hay que evitar los excesos de humedad en el invernadero.

Botrytis o podredumbre gris

Es una enfermedad originada por el hongo *Botrytis cinerea* Pers. cuyo aspecto aparenta un enmohecimiento gris. Su desarrollo es favorecido por una humedad relativa alta, falta de ventilación, mucha masa vegetal, marcos de plantación estrechos y exceso de abono nitrogenado.

Su infección surge por medio de cortes ocasionados durante la recolección, por la poda de hojas, en el ápice del fruto al permanecer los pétalos adheridos y desecados o en los pecíolos de las hojas. Normalmente empieza en una herida, pero es suficiente cualquier tipo de lesión en la planta para que el hongo entre y dañe los tejidos, multiplicándose a gran velocidad. El hongo permanece en suelo y en restos vegetales.

En cuanto a su reproducción es por medio de conidias las cuales son transportadas por el viento, el agua, en la recolección o por los aperos. Se adhieren a la superficie de frutos, flores y pecíolos.

Las condiciones climáticas más favorables para su desarrollo son: temperaturas entre 20-25°C y humedad relativa mayor al 80%.

Daños:

Es causante de graves perjuicios en calabacín de invernadero y lo hace en cualquier fase de su desarrollo. En muchas ocasiones, este daño comienza a partir de una flor marchita, la cual aún no se ha desprendido del fruto. Empieza la lesión en el pedúnculo y en el extremo del pétalo. En otras ocasiones, es a partir de heridas ocasionadas tras la poda en hojas. Se caracteriza por una necrosis blanda en frutos seguido de la pudrición en el tallo, pecíolos y flores.

Los frutos que son atacados desprenden un gran número de esporas que propagan la enfermedad. Se caracteriza por presentar una vellosidad grisácea y manchas húmedas en la afección.

Control:

Lo más adecuado es el uso preventivo de tratamientos fitosanitarios acompañado de medidas complementarias como el control cultural, ya que los tratamientos curativos tienen poca efectividad en este caso.

Los tratamientos más recomendados son en base a: tebuconazol.

Las medidas culturales que complementan al tratamiento químico se basan en:

- Airear el invernadero y con ello reducir las condensaciones de agua.
- Evitar los encharcamientos del suelo y la densidad de plantación elevada, dejando un marco de plantación posible.
- Las aplicaciones químicas tienen mejor resultado por espolvoreo ya que no humedecen las plantas en cantidad.
- En la época de poda, los cortes deben hacerse próximos al tronco para facilitar su cicatrización.
- Por último; es aconsejable destruir todos los frutos atacados y restos de plantas enfermas, guardándolos en bolsas de plástico hasta que se sequen, para ser quemados posteriormente. Esta operación ha de hacerse con sumo cuidado, para evitar que se diseminen por el invernadero las conidias del hongo.

Sclerotinia o podredumbre blanca

Está causada por el hongo *Sclerotinia sclerotium* Lib. , cuyo desarrollo es favorecido con temperaturas ubicadas entre los 10 y 25°C y una humedad mayor del 80% de forma constante. El hongo vive a nivel del suelo como resultado de las infecciones de cosechas anteriores. Cuando se dan las condiciones de humedad relativa alta y temperaturas suaves, germinan los esclerocios y sus esporas se depositan sobre las flores o frutos.

Daños:

La *Sclerotinia sclerotium* Lib. ataca a tallos, peciolo y los primeros estadios de frutos. Se caracteriza porque su superficie se reblandece y se cubre con un fieltro blancuzco, normalmente, en presencia de manchas húmedas en frutos recién cuajados, y cubiertos por el centro de un micelio exudado. A menudo el ápice del fruto se encuentra retorcido y más delgado.

Se distingue por el color de las manchas en hojas, siendo pardas con pústulas rosadas. Estas manchas son acuosas, pero se secan dejando un micelio blanco algodonoso y una muerte rápida de planta.

Control:

Se puede tratar al igual que para *Botrytis sp.* con métodos químicos o culturales.

Lo más recomendado es: tebuconazol.

Las medidas culturales se comprometen a:

- Ventilar el invernadero para reducir las condensaciones de agua.
- Reducir en la medida de lo posible los encharcamientos del suelo, colocando drenajes o suelos más porosos y reducir la densidad de plantación, dejando un marco de plantación mayor.
- Los fungicidas funcionan mejor por espolvoreo al no humedecer las plantas.

- Durante la poda, los cortes deben hacerse lo más cerca al tronco para facilitar su cicatrización.
- Se aconseja retirar todos los frutos atacados y restos de plantas enfermas. Esta labor se ha de hacer con cuidado, para evitar la dispersión de conidias por el invernadero.

Es importante desinfectar suelos con productos químicos, ya que la infección se produce en dicho lugar a partir de las esporas liberadas, afectando, a hojas y frutos en contacto con el suelo. Tiene mayor incidencia en épocas de temperaturas medias, comprendidas entre los 20 y 25°C y una humedad por encima del 80%.

Enfermedades de suelo

Hay enfermedades que atacan al calabacín a partir del suelo de asiento, ya que existen hongos que se desarrollan en él, como: *Pythium sp.*, *Phitophthora capsici* Leonian. y *Rhizoctonia solani* J. G. Khün.

El invernadero es el medio propicio para el desarrollo de estos hongos. Logrando en ocasiones alcanzar una gran profundidad, hecho que complica su control.

Daños:

- Enfermedades vasculares, pues el hongo crece en el interior de los vasos conductores e impide la circulación de savia. En el caso de calabacín es de poca relevancia, pero estos síntomas son producidos por *Fusarium oxysporum* Schldl. (un hongo muy polífago).
- Pudrición de raíces y de cuello, ocasionadas por hongos que penetran hasta el parénquima, siendo la más común *Pythium sp.*

Control:

Como método preventivo: desinfección de semillas, semilleros y el suelo de cultivo.

2. Enfermedades producidas por bacterias

Por contraparte de los hongos, las bacterias no pueden traspasar la epidermis de las plantas. Necesitan de un aliciente, sea una herida en la epidermis o por los estomas. Es habitual que las bacterias ataquen a todos los órganos aéreos de la planta, pero se manifiesta con mayor notoriedad en frutos y hojas.

Daños:

Los síntomas más característicos son:

- Manchas: se producen en toda la planta y es la manifestación más frecuente. En las hojas, estas manchas están limitadas por los nervios, y en ocasiones, la zona de la hoja afectada cae dando un aspecto de cribado.

En el caso de los frutos se manifiesta con pequeñas lesiones circulares que pueden llegar a la pulpa, infectando las semillas. Es producida por la bacteria *Pseudomonas syringae pv. lachrymans*. Van Hall.

- Podredumbres: debidas a *Erwinia carotovora* Smith. una bacteria que llega a la planta a través de las heridas de poda de las hojas, aclareos de frutos o durante la recolección. Con una sintomatología de podredumbre blanda en los tallos y vasos conductores oscurecidos. Es más común en plantas adultas de calabacín.

La *Erwinia* causa una podredumbre acuosa, con mal olor. La planta suele acabar muriendo.

- Marchitamientos: A causa de la invasión del sistema vascular por la *Erwinia tracheiphila* Smith, una bacteria que se localiza en los haces vasculares y dificulta el transporte de savia, (es lo que se conoce como traqueobacteriosis). Normalmente se propaga a bajas temperaturas, dispersándose a través de insectos.

Control:

Para controlar la bacteriosis, se practican métodos preventivos y tratamientos químicos, sin embargo, una vez se declara la enfermedad los resultados no acaban siendo del todo eficaces.

a) Medidas preventivas:

- Uso de semillas certificadas.

- Destruir los focos iniciales en plantas y restos de vegetales contaminados.

- Reducir los daños y lesiones que se producen en la poda, al mismo tiempo que se realiza una desinfección de manos y útiles de laboreo.

- Evitar el exceso de humedad y los abonos nitrogenados.

- Alternativas de cultivos en rotación.

b) Control químico:

Son aconsejables los productos hechos en base a las materias activas: compuestos de cobre o el oxiclورو de cobre entre otros.

3. Enfermedades producidas por virus

Las enfermedades provocadas por virus son conocidas como virosis. Son difíciles de detectar, pues suponen un agente infeccioso que sólo es visible a microscopio electrónico. Presentan una gran variedad de síntomas y afectan en distintas partes de la planta.

Dentro de ellos se pueden destacar:

- Deformación de hojas y frutos. Además de que el crecimiento general se ve mermado.

- Cambios en el color de la hoja ya sea amarilleamiento, mosaicos o moteados.

- Abullonado del fruto a causa de la transmisión y entrada en planta de estos virus bien por contacto, por un vector aéreo o en semillas.

Control:

Para evitar la virosis, el objetivo en mente es conocer las formas de aparición de la enfermedad. Ya que se tiene constancia de que sólo tiene eficacia el control preventivo. Los métodos de lucha contra estas enfermedades se basan en:

- Evitar focos infecciosos al visualizar plantas afectadas, arrancándolas y separándolas del resto del cultivo.
- Impedir la propagación del virus al tratar los vectores transmisores, (pulgones principalmente), con sus respectivos plaguicidas.
- Rotar cultivos con la intención de eliminar durante varios años una misma especie vegetal que ha sufrido daños por virus.
 - Uso de mallas para evitar la entrada de insectos vectores como pulgones o mosca blanca.
 - Uso de semillas certificadas y desinfectadas por medio de tratamientos térmicos o químicos.

Al calabacín le pueden atacar los siguientes virus:

1. El virus del mosaico amarillo del calabacín (*ZYMV Zucchini yellow Mosaic virus*)
2. El virus del mosaico de la sandía (*WMV-2 watermelon mosaic virus 2*)
3. El virus del mosaico de la calabaza (*SqMV squash Mosaic virus*)
4. El virus del mosaico del pepino (*CMV cucumis mosaic virus*)
5. El virus de las venas amarillas del pepino (*CVYV cucumber vein yellow virus*).

En el caso de los dos primeros suponen un grave problema para el calabacín.

Para el ZYMV, afecta con decoloraciones en hojas y frutos deformados y para el SqMV afecta decolorando el fruto, se da una malformación, se producen mosaicos, se reduce limbo y la nervadura amarillea.

3.6 Mejora genética

La mejora genética interviene en gran medida en la producción de semillas, de manera que hay que tomar medidas preventivas de aislamiento, ya que pueden cruzarse con otras indeseables. Actualmente los híbridos de cultivares de calabacín cobran cierta tendencia, ejemplo de ello es el uso de etefón con aplicaciones feminizantes en flores.

Objetivos para la obtención de nuevas variedades:

- Mayor productividad y calidad
- Mayor precocidad
- Resistencia a enfermedades y plagas

- Color de la pulpa, siendo más favorecidos los anaranjados
- Sabor de la carne, con tendencia a quitar el amargor al cruzar *C. mixta* y *C. pepo*. (maroto, 2002).

Otros autores añaden más aspectos, como la forma y el color del fruto, el color y forma de hojas, la longitud de entrenudo o el tamaño de la semilla, plantas sin espinas, aspecto compacto y erecto, tallos rígidos, sin ramificaciones, gran número de frutos por planta, frutos más grandes, mayor adaptabilidad a sequías o granizo. (Introzzi, 1986).

Para que sean más uniformes se usan variedades híbridas, combinan propiedades para dar mejoras en aspectos fisiológicos y productivos.

La mejora genética se ha ido realizando en base a selección de plantas, para aquellas que presentan mejores características que actualmente el consumidor busca explorar nuevos sabores. Se realizan cruces y retrocruces para éstas variedades comerciales, aunque no siempre es necesario usar especies emparentadas. *Cucurbita pepo* L. se podría cruzar con *Cucurbita moschata*, *Cucurbita máxima* y *Cucurbita ficifolia*.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Localización

El comienzo del estudio se llevó a cabo en la EPSI, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Sección de Ingeniería Agraria de la ULL, en San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). Se hicieron los semilleros en un invernadero de cristal (foto 9).

Después de esta fase, se llevó a campo para su trasplante a la parcela experimental de 240 m² ubicada en “El Cuchillo” (Fasnia) (foto 10).

Esta parcela se sitúa a 365 m del nivel del mar. Latitud 28° 14'01 '' y longitud 16° 25' 59 '' y presenta un buen acceso.



Imagen nº 9 Localización del invernadero

Fuente: IDECANARIAS (marzo,2021)



Imagen nº 10 Localización de la parcela

Fuente: IDECANARIAS (marzo, 2021)

4.1.1 Diseño

La parcela experimental tenía unas dimensiones de 6 m. de ancho y 40m. de largo. Para el diseño se dividió en tres bloques de 6 filas cada una, conformando 24 plantas por bloque.

Estos bloques están definidos en el gráfico nº 10 por A1, A2 y A3, refiriéndonos al orden seguido en el proyecto para cada bloque.

Se ha considerado como el factor más limitante la presencia de un muro, por lo que los bloques se han diseñado perpendiculares al mismo. Cada bloque contaba con 72 plantas.

Además de ello, las 4 plantas de borde inferior y otras 4 del borde superior no se tienen en cuenta, pero han de ponerse para evitar el llamado “efecto borde”. La unidad experimental estaba compuesta por 6 plantas de cada variedad. La distribución dentro del bloque se hizo al azar, con 3 repeticiones.

Justamente se consigue ver que la separación entre una planta y otra de su misma línea fue de 1,5 m equidistante y de 2 m entre líneas. Se puso primeramente un gotero por cada planta y 1 mes después, se añadió otro gotero.

Tanto en la parte delantera como en la trasera se dispuso un vallado, y en el croquis (gráfico 10) las variedades vienen representadas por un número.

1 para “bubango de Fasnia”

2 para “bubango verde negro”

3 para “calabacín de millo”

4 para “bogango”

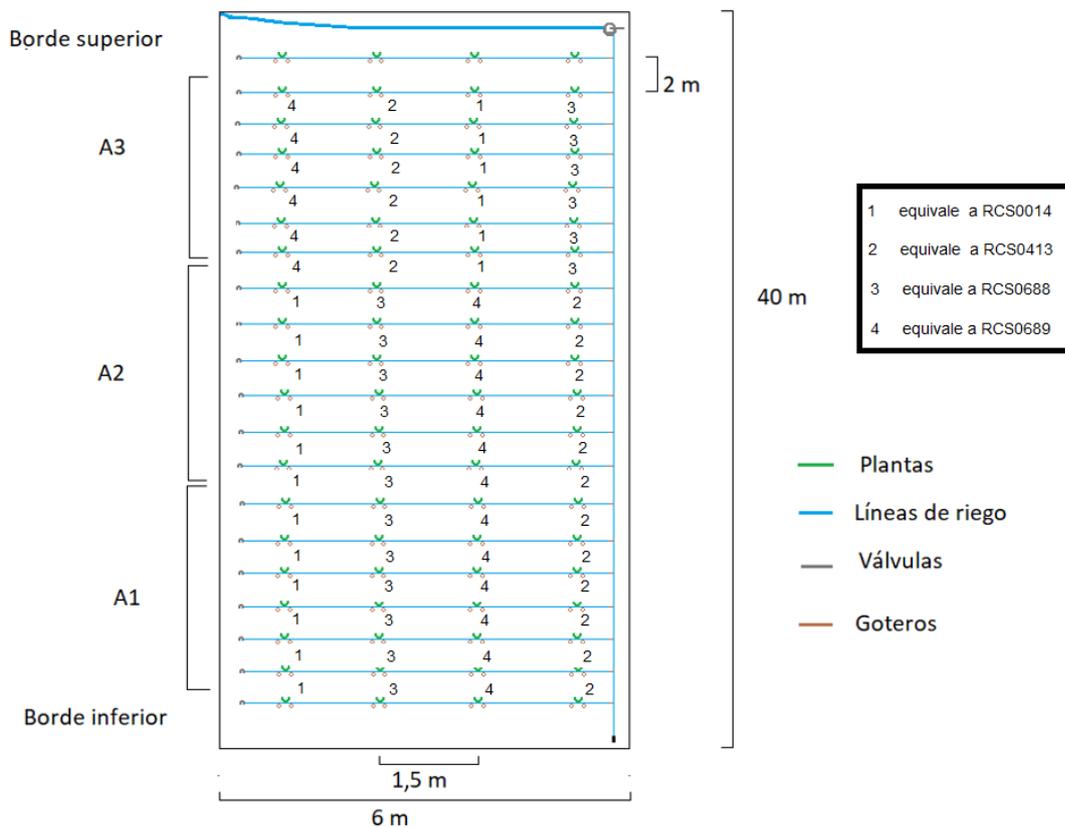


Gráfico nº 10 Diseño de parcela

Como “unidad experimental” se han tomado 18 plantas de cada variedad, que se distribuyen al azar dentro de cada bloque. Esto supone 240 m² para las 4 variedades, un poco menor del tamaño de la parcela (252 m²).

Las 18 plantas se distribuyen en 4 filas. La separación entre goteros fue de 1,5 m para cada planta, de manera que cada planta tuvo 2 goteros y la línea de goteo pasó por 4 plantas.

Utilizamos la última línea y la primera línea de ambos extremos como “fila guarda” de las que no se tomaron datos. Se tuvo mayor cuidado en las plantas interiores, pues de éstas se extrajeron los datos cualitativos y cuantitativos de nuestra caracterización morfológica. El motivo de escoger estas plantas centrales fue resultado de presentar mayor homogenización en su bloque, ya que las de borde son más susceptibles a plagas y enfermedades, les llega menos luz, agua o la presencia de otras plantas (por esa razón se colocaron las plantas borde).

4.2 Material vegetal usado

El material vegetal usado en el ensayo fueron 4 variedades de calabacín de los cuales partimos de la hipótesis de que se correspondían con las características del bubango, con los códigos de entrada en la Red Canaria de Semillas: RCS0688, RCS0014, RCS0689 y RCS0413, con los nombres vernaculares de **calabacín de millo, bubango de Fasnía, bogango y bubango verde negro** respectivamente. El material vegetal fue cedido por la Red Canaria de Semillas (RCS), para la elaboración de este proyecto. El calabacín de Millo procedía de la Red de Semillas de Gran Canaria. (Anexo 3) véase tabla 5.

Tabla nº 5. Entrada de variedades usadas.

Entrada	Nombre	Origen
RCS0688	Calabacín de millo	Gran Canaria
RCS0014	Bubango de Fasnía	Tenerife
RCS0689	Bogango	Islas Azores
RCS0413	Bubango verde negro	La Palma

4.3 Materiales empleados en la descripción morfológica

Para la realización de este estudio se emplearon varias herramientas, según el momento y parte de la planta a describir.

En primer lugar se anotaron los caracteres relacionados con las hojas cuanto a forma, disposición y número. Por último, los datos relacionados con las subcategorías de pubescencia y presencia o ausencia de zarcillos con la que se puede esclarecer diferenciación. Para el tamaño de las hojas se tomaron de referencia la 3^a o 4^a hoja producida.

Suelen ser las más vigorosas y las que alcanzan el mayor tamaño. Por tanto, las que captan mayor luz. Esta medida se realiza cuando la planta es adulta con un calibrador.

Se anota a su vez, la forma de las hojas. En cuanto a la disposición y número, se realiza cuando la planta alcance su mayor tamaño. Midiendo con un pie de rey la separación de hojas.

Respecto a las flores, se les determinó su morfología y su cuantificación para hallar los posibles abortos florales. Se usó una cinta elástica para medir la longitud y el grosor del fruto desde su parte más ancha. Por último, se usó una pesa bien calibrada y con 2 decimales para hallar el peso del fruto maduro.

4.4 Análisis del suelo y del agua

El proceso de toma de muestras es de gran importancia para tener unos resultados fiables, pues de ella dependerán los resultados del análisis. Por ello, se protocoló con el llevado en el ICIA, (Instituto Canario de Investigaciones Agrarias) tanto para las muestras de suelo como para las de agua.

4.4.1 Análisis de suelo

Para empezar, en el análisis de suelo buscamos un lugar de la parcela representativo, cercano al centro de la parcela. A continuación, con la ayuda de una azada se eliminaron las posibles malas hierbas de la superficie. Acto seguido se cavó un hoyo de 20 cm en profundidad en un punto de 10 cm cerca de un gotero, nunca encima, ya que es una zona de acumulación de sales.

Por último, se extrajeron porciones de suelo del hueco formado y se introdujeron en una bolsa plástica hermética. La bolsa estaba en buen estado y tenía capacidad para contener al menos 500 g. De esta manera se conseguimos que sea representativo y a su vez se debe tener en cuenta de que no albergue ramas secas o piedras ya que dificulta la labor del análisis y pueda alterar la composición. Tras ello, se identificó con una etiqueta con la fecha y la procedencia.

Los análisis de se han realizado en el centro de Canarias Explosivos. (Anexo 2).

4.4.2 Análisis de agua

Para la realización de la toma de muestra de agua se empleó un recipiente hermético de plástico, con un volumen de 1l. para que fuera representativo. Este recipiente se limpió para evitar anomalías con el uso de otras aguas. También se etiquetó con la fecha y la procedencia. El recipiente se llenó y vació varias veces con el agua de muestra antes de coger la muestra definitiva para su envío a laboratorio.

El agua se extrajo de una tubería terciaria dejando que discurriera el agua al menos 10 minutos, para que salieran todas las impurezas acumuladas en su tránsito y por el hecho de que la tubería había estado expuesta al calor durante el día. Luego se llenó a rebosar evitando burbujas de aire y se cerró herméticamente. (Anexo 2)

4.5 Programación

Los resultados se analizaron por un proceso estadístico mediante el programa STATISTIX, descargado de forma online. En este programa, se recogen los datos en campo de las 4 variedades respecto a los caracteres deseados y se transforman mediante fórmulas que ofrece el propio programa para facilitar su comprensión. (Anexo 4).

4.6 Desarrollo del cultivo durante el ensayo

4.6.1 Cultivos anteriores

Previo al ensayo, se cultivó en el terreno experimental tomates, calabazas, pimientos y bubangos.

Para hacernos una idea de las dimensiones y aspecto real del terreno se aprecia en la foto nº 11 la forma y tamaño de la parcela, el factor limitante (muro de contención de la parcela superior) y la situación en la que se encontraba, presentando hierba de escaso tamaño.



Imagen nº 11 Estado de la parcela previa a la actuación

A continuación, se dejó un pase de arado en la parcela para preparar el terreno. Realizando varias pasadas con un motocultor. Véase foto 12.



Imagen nº 12 Parte del proceso de arado en la parcela

4.6.2 Preparación del terreno

Para acondicionar el terreno se usó un motocultor, de esta manera el suelo se vuelve más blando y aireado, se elimina la costra superficial y las malas hierbas. (foto nº 13).



Imagen nº 13 Estado del terreno tras las labores de arado

Imagen nº 14 Recogida de restos vegetales

Dos días antes de la plantación se retiraron los restos vegetales.(foto nº 14).

Una vez pasado el arado, se colocó el sistema de riego optando por un sistema de riego por goteo. Ya que nos permitía controlar con mayor eficacia la cantidad aportada de agua y su uniformidad.

El sistema de riego partía de una tubería terciaria de 42 m. dispuesta en dirección Sur-Norte. A esa tubería se conectan 20 laterales perpendiculares a la terciaria, de 6 m cada una, que pasan por cada planta en línea recta.

Las líneas de los laterales se separaron 2 metros entre sí. De tal manera, que cada bloque consta de 6 laterales y cada lateral tendrá 4 goteros separados 1,5 m. entre sí con un diámetro de 16 mm.

4.6.3 Semilleros

Los semilleros se llevaron a cabo el día 7 de febrero del 2021, bajo invernadero de cristal en la EPSI. Se usaron bandejas de 28 alveolos.

Las bandejas se dispusieron en mesas de cultivo y se rellenaron con sustrato de turba. Se colocaron 2 semillas por alveolo y con la punta hacia arriba. Después se presionó un poco el sustrato para fijarlo bien y se le aplicó un riego ligero de adherencia.

En esta fase se tuvo una temperatura media de 16 °C, una máxima de 19 °C y mínima de 7 °C. La humedad relativa fue del 65 al 90%, con ventilación artificial y riego por microaspersión con regulador para que tuvieran un riego homogéneo.

A su vez se les rotuló las bandejas para diferenciar las variedades con nombre y la entrada en la RCS.

Al cabo de 2 semanas se les hizo un repicado para airear el sustrato y así evitar encharcamientos.

Como podemos ver en las fotos nº 15 y nº 16 se detallan los materiales usados, observándose la mesa de trabajo, las semillas, las bandejas plásticas y la turba. En la segunda imagen una disposición de nuestras bandejas una vez identificadas y colocadas.



Imagen nº 15 Material usado en la fase de semillero

Imagen nº 16 Disposición del semillero en el invernadero

El desarrollo del cultivo fue bastante homogéneo, muchos de los alveolos presentaban las 2 plántulas, indicando una buena tasa de germinación.

Existe un buen desarrollo de los semilleros bajo invernadero tal como podemos captar en la foto nº 17.



Imagen nº 17 Crecimiento del semillero tras la primera semana

4.6.4 Trasplante

El trasplante de los bubangos tuvo lugar el día 27 de marzo de 2021 a campo, es decir, 25 días después de la siembra. Se hizo a mano, en el momento en el que la planta mostraba sus 2 cotiledones y la primera hoja verdadera.

Las bubangueras se dispusieron dejando una separación de 1,5 m entre plantas y 2 m entre filas de la misma.

El trasplante se llevó a cabo transportando las plantas desde el invernadero de la Escuela hasta el huerto experimental. Ese mismo día se fueron extrayendo de los alveolos de la bandeja con cuidado de no romper las raíces. Se colocaron en los huecos hechos al momento. Se compactó para que la planta se asentara en el terreno y luego se le realiza un riego de 15 minutos para evitar la deshidratación, que se repite a los 3 días.

Se aplicó un riego ligero previo al terreno. En la siguiente imagen (foto 18) se observa una de las bandejas al lado del punto de trasplante de una plántula y la línea de goteros.



Imagen nº 18 Proceso del trasplante en campo

4.6.5 Desarrollo vegetativo en campo

Comprendió desde el trasplante hasta el final del cultivo (foto 19). El seguimiento consistió en inspecciones reiteradas y minuciosas para eliminar malas hierbas y prevenir daños de plagas, enfermedades o fisiopatías.



Imagen nº 19 Estado del cultivo días después del trasplante



Imagen nº 20 Estado del cultivo vista en perspectiva

Una semana después del trasplante se pudo comprobar que las plantas crecían favorablemente a pesar del cambio. Para evitar daños fúngicos se les aplicó azufre en polvo en las hojas en cuanto se apreció adaptación al terreno con una dosis de 100 gr/ planta. (foto nº 20).

Se hizo una segunda aplicación de fungicidas vía foliar con una mochila de azufre en polvo.(foto nº 21 y nº 22).



Imagen nº 21 Segunda aplicación de fungicidas vía foliar

Imagen nº 22 Estado del cultivo vista general

Tras el crecimiento de la planta, llega el momento de floración, que podemos observar en las fotografías nº 23, 24, 25 y 26.

En primer lugar, se observa una planta en pleno crecimiento. En la siguiente foto una imagen más detallada de la flor en pleno desarrollo. Las 2 siguientes imágenes se corresponden a una flor en formación femenina y otra masculina.



Imagen nº 23 Estado de la planta al cabo de 2 meses

Imagen nº 24 Plena floración del cultivo

Imagen nº 25 Flor femenina en desarrollo

Imagen nº 26 Flor masculina en desarrollo

En las primeras revisiones del cultivo se detectó, y fue necesario eliminar, una planta por presentar síntomas de virosis (foto nº 27).



Imagen nº 27 Planta desechada tras su afección por virosis

El día 11 de junio tras una revisión, se comprobó que había pulgones en una mata y *liriomyza* en varias plantas. Tomándose la decisión de no aplicar ningún tipo de insecticida autorizado en ecológico. El problema se pudo controlar bien con medidas culturales.

Se aportó una segunda dosis de abono natural de caballo previo al riego, justo antes de la floración.

Para el proceso de deshierbe, se procedió a realizarlo manualmente con guantes.

En cuanto al riego se comprobó cada vez que se accedía a la parcela que funcionaban correctamente y se regó con la dosis de 1,5 l/planta cada 2 días.

Se cambió la dosis a las dos semanas, tras notar una elevación en las temperaturas. Al mes de trasplantarlas la dosis cambió a 2 l/planta cada 3 días al notarse un crecimiento lento. A principios de mayo se tomó la decisión de colocar otro goteo autocompensante a 15 cm del anterior para una planta en pleno desarrollo de flores y frutos a regar cada 3 días, teniendo un equivalente a 4 l/planta.

Por último, se redujo el riego a 2 veces por semanas tras la floración y a una tras un desarrollo considerable del fruto.

4.6.6 Recolección

Comenzó a recolectarse el primero; el día 1 de junio de 2021 de la variedad “bubango verde negro” y concluyó el día 10 de julio con la variedad “calabacín de millo”.

Se recolectaron todos los frutos de cada unidad experimental. La extracción se hizo a primera hora de la mañana para aprovechar el fresco y evitar una mayor deshidratación (fotos nº 28 y nº 29).

En este proceso se desinfectó un cuchillo y se le hizo un corte a 1 cm aproximado del pedúnculo, se extrajo y se le determinó el peso con una báscula portátil. En cuanto al resto de plantas se las dejó avanzar de estadio para su caracterización morfológica posterior.



Imagen nº 28 Formación de los frutos

Imagen nº 29 Estado del fruto próximo a la recolección



Fotos nº 30 plano general de cultivo

4.7 Caracterización morfológica

4.7.1 Método de caracterización

Se utilizaron un total de 21 descriptores IPGRI que a nuestro entender, resultan suficientes para la descripción de todas las características morfológicas de nuestras plantas. Además, de los 21 descriptores, sólo algunas se refieren a un carácter cuantitativo como por ejemplo, longitud de la hoja adulta, peso del fruto en la madurez y días hasta la recolección.

Por tanto, susceptibles de ser analizados estadísticamente, mientras que el resto, se trata de descriptores de tipo cualitativo que en gran medida dependen de la interpretación subjetiva por parte del observador.

4.8 Herramientas para la toma de datos

En la toma de datos se prepararon un conjunto de estadillos donde se recopiló toda la información de los descriptores morfológicos para llevarlos a una hoja Excel. Estos descriptores se analizaron de forma estadística.

En la primera instancia consistió en corroborar los datos obtenidos mediante gráficas de cajas y bigotes, con valores máximos y mínimos y descubrir si hay algún valor inusual del resto.

Se calculó la media, mediana, el percentil 75 y el percentil 25, de esta manera tenemos representados estos valores y determinar su dispersión u homogeneidad.

A posterior se realizó un análisis de varianza con las variables cuantitativas. Estos parámetros se comprueban si están sujetos a la aleatoriedad. Se trataba de un análisis de varianza de 4 tratamientos y 3 bloques. En estos resultados se debe verificar que el nivel de significación P es menor al 0,05, de esta manera se descarta la hipótesis nula y continuar con el (CV) coeficiente de variación que indica el grado de dispersión de nuestra muestra, siempre que sea un valor bajo.(Anexo 4).

Al final se le realizó un análisis multivariable conocido como el test de Tukey que nos permite comparar entre variedades e identificar si muestran diferencias significativas. Para ello se fija un nivel de confianza del 95%, es decir, un alfa < 0,05.

La fotos siguientes muestran un paso previo al estudio de análisis de los datos obtenidos, que es la recaudación de la información. Véase foto nº 31 y nº 32.



Imagen nº 31 y 32 Medición y pesaje de los frutos

4.9 Análisis de agua

4.9.1 Validación del análisis

En el siguiente texto se recogen los resultados obtenidos tras la analítica de agua.

Para interpretar el grado de restricción en el uso del agua se siguen las pautas para determinar su calidad, según las directrices establecidas por R.S. Ayers y D.W. Westcot (1987).

Si queremos dar por válido el análisis, uno de los objetivos es que la suma de los cationes ha de ser igual al de los aniones, pero es posible una variación del 5% en la suma de cationes.

En este caso, la suma de los cationes es 12,28 (meq/l.) y la de aniones 12,4 (meq/l.) con una diferencia de 0,12 (meq/l.). Valor inferior a la diferencia máxima permitida.

Por otra parte, el cociente entre la Conductividad Eléctrica (10^{-6}S/cm , 25 °C) y la suma entre los aniones o cationes que se describe en (meq/l.) ha de resultar un valor cercano a 100.

$$\text{C.E.w}/\Sigma (\text{ cationes}) = (1,08 \times 1000) / 12,28 = 87,94 \quad \text{cercano a 100}$$

Parámetros de calidad

4.9.2 Dureza

La dureza del agua se puede definir como la concentración de calcio que equivale a la concentración de cationes del agua. Se expresa en mg/l. (Cánovas Cuenca 1990). Su uso viene determinado para prevenir las obstrucciones en el sistema de riego. Concretamente como la nuestra, en la que usamos goteros, llaves y tuberías. Para clasificarla se distingue en la tabla 6 la dureza del agua mediante un rango de valores establecido.

$$\text{Dureza} = ((\text{Ca}^{+2} \times 2,5) + (\text{Mg}^{+2} \times 4,12))/10$$

Tabla nº 6. Dureza del agua

Tipo de agua	GHF
Muy blanda	< 7
Blanda	7 – 14
Medianamente blanda	14 – 22
Medianamente dura	22 – 32
Dura	32 – 54
Muy dura	> 54

Fuente: Canovas Cuenca (1978).

Dureza = ((8,13 x 2,5) + (34,1 x 4,12))/10 = 16,08 Por lo que se trata de un agua “**medianamente blanda**”

4.9.3 Índice de Eaton o (CSR)

Es lo que se conoce como carbonato sódico residual o RSC de las siglas en inglés (Residual Sodium Carbonate). Se usa para determinar la sodicidad en la interacción del calcio y magnesio con los aniones de carbonato y bicarbonato (Urbano Terrón 1995).

Se calcula sobre meq/l. según la siguiente ecuación:

$$\text{CSR} = (\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$$

Es posible determinar la calidad del agua conociendo el valor de C.S.R de nuestra muestra, véase la tabla 7.

Tabla nº 7. Indicador de Eaton para tipos de aguas

C.S.R.	Tipo de agua
C.S.R > 2,5 meq/l	Aguas malas
1,25 meq/l ≤ C.S.R. ≤ 2,5 meq/l	Aguas dudosas
C.S.R. < 1,25 meq/l	Aguas buenas

Fuente. Buleria unileon (2012)

En nuestra agua de riego $CSR = (1,38 + 9,03) - (0,41 + 2,81) = 7,19$

El valor que se obtiene triplica el valor permitido. Lo cual es una “**agua mala**” pues los cationes tienden a precipitarse en el suelo.

4.9.4 Salinidad

En el caso de nuestra agua, la conductividad eléctrica es de (1,08 mS/cm a 25 C°). Es un valor medio que se encuentra entre (0,7 y 3 mS/cm a 25 C°). Existe un problema de salinización para emplear con esta agua, sin embargo, su restricción es para uso de **leve a moderado**. Implica la necesidad de aumentar la dosis de riego para favorecer el lavado de sales en el suelo.

4.9.5 Permeabilidad

La permeabilidad nos permite conocer la infiltración del suelo. Es indispensable para ver su capacidad de limpieza de sales, tal como se advierte en la tabla 8. En ella se representa la infiltración conociendo el SAR y la C.E.

Tabla nº 8. Clasificación de la calidad del agua para riego y conductividad eléctrica en mS/m

	GRADO DE RESTRICCIÓN DE USO		
	Ninguno	Ligero o moderado	Severo
Problema potencial: SALINIDAD			
C.E.	<0,7	0,7-3,0	<3,0
Problema potencial: INFILTRACIÓN			
RAS entre 0 y 3 y C.E. =	> 0,7	0,7 - 0,2	< 0,2
RAS entre 3 y 6 y C.E. =	> 1,2	1,2 - 0,3	< 0,3
RAS entre 6 y 12 y C.E. =	> 1,9	1,9 - 0,5	< 0,5
RAS entre 12 y 20 y C.E. =	> 2,9	2,9 - 1,3	< 1,3
RAS entre 20 y 40 y C.E. =	> 5,0	5,0 - 2,9	< 2,9

Fuente. FAO Ayers y Westcot (1985)

En nuestro caso con un SAR_{ajustado} de 15,3 y una conductividad eléctrica de (1,08 mS/cm a 25 °C). Su uso prolongado en el tiempo producirá problemas de alcalización al suelo, disminuyendo su infiltración tras el paso de los años, por lo que se ha de aplicar un **grado de restricción de uso moderado**.

4.9.6 Toxicidad específica

Lo más frecuente es encontrar toxicidad producida por el sodio y el cloro.

Toxicidad por sodio

La cantidad de **sodio** que podemos encontrarnos en nuestra agua de riego es de 8,33 (meq/l.). Para un SAR_{ajustado} de 15,3 que supera en más de 6 unidades el valor estandarizado (9). Habría problemas de toxicidad lo que lleva a aumentar la dosis de riego.

Toxicidad por cloro

La cantidad de **cloro** que podemos encontrarnos en nuestra agua de riego es de 1,03 (meq/l.), un valor inferior a 4 (meq/l.). Por lo que no habrá problemas de toxicidad en este aspecto. (Anexo 2).

4.10 Resultados de analítica de suelo

Introducimos en el siguiente apartado los resultados obtenidos tras la analítica de suelo.

Para realizarlo se llevó el protocolo habitual por el ICIA (Instituto Canario de Investigación Agraria) según los datos ideales de un suelo, propuestos por (Hernández Abreu et al., 1980).

Para el porcentaje de **materia orgánica** nos da un valor de 1,75%, sin embargo, el ideal comprende del 2 al 4% de materia orgánica. Tenemos en cuenta que el calabacín tiene algo más de holgura al tratarse de un cultivo que puede aprovechar los nutrientes excedentes como almacén.

Si determinamos el **sodio**, tenemos un contenido límite de 15%. En cuanto al nuestro ocupa un 15% respecto al total de CIC, por lo cual todavía está dentro de lo aceptable. La tolerancia dependerá justamente de la variedad cultivada, pues puede adaptarse mejor. Pero se puede tratar de mejorar la infiltración del agua, de esta manera, se puede mejorar a la vez la absorción de calcio y la estructura interna.

El contenido de **fósforo** es adecuado. Se tiene en cuenta que da 122 mg/Kg. Por tanto, en este aspecto no tendrá problemas con el rendimiento o enraizamiento, pues el ideal ha de ser mayor de 70.

Si atendemos al **potasio** tiene un nivel un poco más elevado de lo normal. Pero se puede tratar con cuidado en el lavado de sales llegando a un porcentaje del 25% respecto al total de CIC.

Nuestro contenido en **calcio** llega al 33%, algo bajo si miramos al total de CIC. El ideal que ha de tener este elemento debe estar entre (40% a 70%).

Respecto al **magnesio** cuando medimos la relación Ca^{2+}/Mg^{2+} y K^+/Mg^{2+} , podemos identificar que en la primera nos da 1,27. Suponiendo un valor adecuado de (5) indicando un desequilibrio de este elemento frente al magnesio. Una posible solución es el aporte de compost para paliarlo. En cuanto a la segunda, el resultado da 0,96 y se encuentra por fuera del rango de (0,3 a 0,8). Es posible un bloqueo de ambos elementos.

En cuanto al **pH** del suelo con un valor de 7,6 (próximos a la neutralidad), es adecuado para nuestro cultivo, ya que interviene poco en bloquear nutrientes y que se encuentren disponibles.

La conductividad eléctrica **C.E.** nos proporciona el contenido de sales disueltas en el suelo. En nuestro caso, estaba por debajo del valor crítico de (2 mS/cm), que lo hace adecuado para el cultivo de nuestra hortaliza. (Anexo 2).

4.11 Condiciones agrometeorológicas durante el ensayo

Se han utilizado los datos recogidos por la estación meteorológica MENATH ubicada en Lomo la Mena (Güímar) de la red de estaciones del Cabildo Insular de Tenerife. Elegida por ser el punto más cercano a la localización del proyecto, tanto en altura sobre el nivel del mar, como por proximidad.

Esta estación nos suministra los siguientes datos:

Temperatura (media, mínima y máxima), la precipitación, la humedad relativa (media y máxima), la velocidad del viento (media y máxima), la humectación, la radiación y la evapotranspiración durante los meses de febrero a julio.

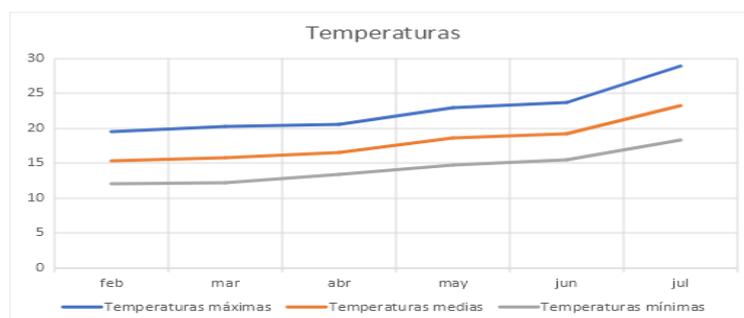
Además, ofrece los valores medios mensuales para cada parámetro. (Anexo 1).

4.11.1 Análisis meteorológico

Recogemos los resultados obtenidos para temperaturas a continuación.

Para hacernos una idea de lo sucedido durante el periodo de cultivo hemos analizado los datos de la mencionada estación, datos de precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Para ello hemos elaborado unas tablas para esclarecerlo en mayor medida. Tenemos una muestra de la evolución de la temperatura con sus valores medios, máximos y mínimos en C^o centígrados. La tendencia al aumento de las temperaturas durante el cultivo se ve reflejada de forma continua con el máximo en el mes de julio (gráfica nº 11).

Gráfica nº 11. Evolución de las temperaturas durante el cultivo



La media de la temperatura máxima en el mes de febrero fue de 19,6 °C con un incremento progresivo que llega a los 23 °C en el mes de abril y otro aumento en 6°C respecto al mes de julio.

Podemos notar el aumento de las temperaturas a medida que transcurren los meses, poniendo por ejemplo el mes de junio alcanzando altas temperaturas ya que durante 9 días las temperaturas excedieron los 30 grados.

Esto supone un problema ya que se debe hacer un incremento en el riego. El día 17 del mismo mes alcanzó los 39,9 °C una temperatura muy alta que ocasiona daños.

Conociendo que el límite se encuentra en los 35 °C para que sea notorio el daño y la temperatura adecuada para nuestro cultivo ha de estar sobre los 20-25 °C, se tuvo que extremar la precaución. Del mismo modo, la temperatura mínima media para el mes de julio fue de 14,3 °C que concuerda con el día 2. Si hacemos una escala 10 días después, la temperatura se puede llegar a triplicar.

Suponiendo que la temperatura mínima se proceda por la noche; (con alta humedad relativa y velocidad del viento) y la máxima en pleno día; (baja humedad relativa y velocidad del viento). Además de la presencia de nubes, esto puede agravar estas diferencias.

Si analizamos la curva de temperaturas medias podemos observar unas (Tmed) para febrero de 15,4 °C. Aumentando en más de 3°C en mayo y en más de 5°C respecto al mes de julio. Pasa de manera muy similar con las temperaturas mínimas, no hay nada destacable salvo que el aumento de temperaturas es progresivo a medida que transcurren los meses.

Respecto a la temperatura mínima más baja del cultivo se registró el 5 de febrero con 9,1 °C un valor algo bajo, pero que puede tolerar el cultivo sin problemas al no haberse prolongado en el tiempo.

Al analizar la evolución de las temperaturas mínimas medias podemos observar que el mes de febrero se obtuvo un valor de 12,1 °C subiendo un escalón de más de 3 °C en junio con 15,5 °C y otro escalón en julio con 18,3 °C. Hay que constatar que los cambios en las temperaturas medias mínimas no fueron tan bruscos como las temperaturas medias máximas, para los mismos meses.

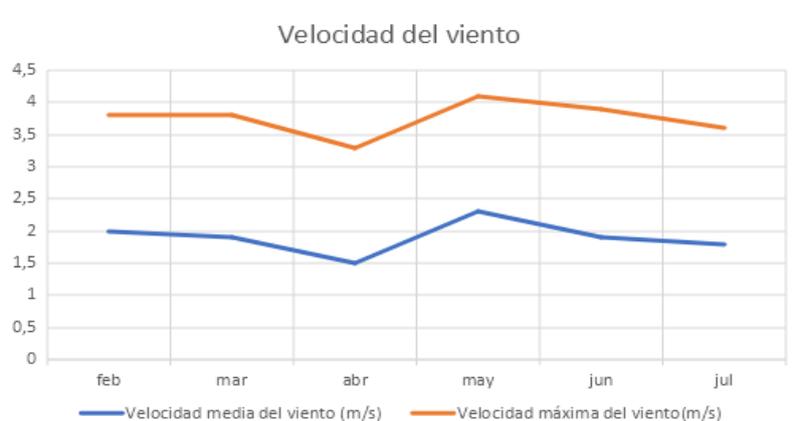
Se nos muestra desde febrero a julio la velocidad del viento en m/s, (tanto la máxima como la media), teniendo un pico en mayo.

4.11.2 Velocidad del viento

Se introduce en este apartado los resultados obtenidos en cuanto a la velocidad del viento.

Hemos analizado los valores de velocidad del viento (gráfica 12) registrados por la estación de Lomo la Mena- (Güímar) durante los meses del ensayo.

Gráfica nº 12. Evolución de las velocidades del viento durante el cultivo



De forma general la zona en donde se realizó el cultivo es bastante ventosa. Factor que afectó negativamente en el ciclo de cultivo del calabacín. Destacando su afección en los momentos más sensibles como el trasplante o la floración con una tendencia al doblado. Lo mismo ocurrió con las hojas, por el roce entre las mismas produciendo heridas y modificando el sentido de crecimiento de la planta a favor del viento.

En el mes de febrero la velocidad media fue de 2 m/s. y la máxima de 3,8 m/s. respectivamente. La mayor potencia de viento concuerda con 5,7 m/s, el día 4 de dicho mes.

Durante el mes de marzo la velocidad media fue de 1,9 m/s. y la máxima de 3,8 m/s. respectivamente. En esta época la mayor racha de viento concuerda con 6,4 m/s. Concretamente el día 6 de ese mes.

En el mes de abril la velocidad media fue de 1,5 m/s. y la máxima de 3,3 m/s. respectivamente. La mayor fuerza del viento concuerda con 4,2 m/s. el 16 del mismo mes.

Si atendemos a mayo la velocidad media fue de 2,3 m/s. y la máxima de 4,1 m/s. respectivamente. La mayor racha de viento concuerda con 5,2 m/s. el día 18 de ese mes.

En junio la velocidad media se estimó 1,9 m/s. y la máxima de 3,9 m/s. respectivamente. La mayor intensidad de viento concuerda con 6 m/s. el día 9 del mismo mes.

Por julio la velocidad media fue de 1,8 m/s. y la máxima de 3,6 m/s. respectivamente. La mayor fuerza de viento concuerda con 6,5 m/s. el día 12 del mes.

Los días que más viento hubo, corresponden con el 6 de marzo y el 12 de julio 23,04 Km/h. y 23,4 Km/h. Y el mes más ventoso, corresponde con mayo tanto en velocidad máxima como media.

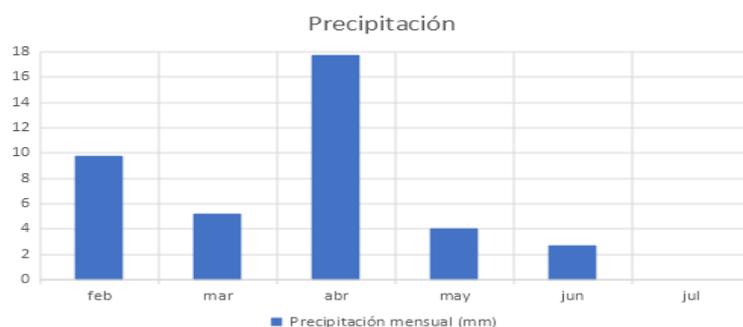
4.11.3 Precipitaciones

A continuación exponemos los resultados obtenidos en cuanto a precipitaciones.

Existe una clara aportación de lluvia durante abril, aunque sigue siendo escasa y nula en julio, como se puede ver en la gráfica 13.

Evolución de las precipitaciones durante el cultivo

Gráfica nº 13. Evolución de las lluvias durante el cultivo



De forma general, en el periodo de ensayo en campo, el agua que se aporta al suelo es muy escasa además de irregular.

En el mes de febrero se tomaron 9,8 mm, la mayoría se recogieron concretamente el día 5 de este mes.

En el mes de marzo se tomaron 5,2 mm distribuidos en el día 28 y al 29.

En el mes de abril se tomaron 17,7 mm mayormente en el día 26, 28 y 29. Los restantes milímetros que se recogieron, fueron de días cercanos a estas fechas, pero de menor cantidad. Este fue el mes que más llovió y aun así con poca cantidad. De esta manera se tuvo que aportar una buena parte con agua de riego.

En el mes de mayo se tomaron 4 mm y todos fueron el día 10 del mismo mes.

En el mes de junio se tomaron 2,7 mm, casi todo son del día 21. Algo insignificante si lo referimos a un solo mes.

En el mes de julio se tomaron 0 mm, la cantidad más baja en cuanto duró el proyecto. El hecho de que no lloviera hizo que todo fuera aportado por el agua de riego.

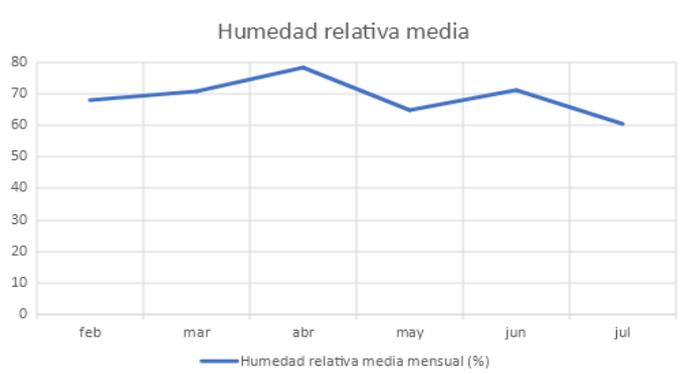
4.11.4 Humedad relativa

Ahora se exhiben los resultados en cuanto a la humedad relativa.

Se aprecia su máximo valor medio de HR en abril. La gráfica representa la evolución de la humedad relativa desde febrero a julio prueba de ello lo encontramos en la gráfica 14.

Humedad relativa

Gráfica nº 14. Evolución de la humedad relativa durante el cultivo



Se ve reflejada la HR media que hubo durante el transcurso de nuestro cultivo.

En el mes de febrero se tomó un valor medio de 67,9%. Podemos destacar una HR media de 30,7% el día 15 y una semana exacta después 91,5%, siendo la más alta que se verá en el cultivo.

En el mes de marzo hubo una HR media de 71%. La máxima de este mes fue el día 29 con 86,9% y la más baja de 24,3% el día 25, lo cual es una gran diferencia sobre todo en un valor tan bajo como ese.

En el mes de abril se presentó una HR media de 78,4%. Tuvo de peculiar el día 9, con una HR media de 90,2%, de resto cabe destacar que se mantuvo una humedad relativa muy estable.

En el mes de mayo se mostró una HR media de 65%. Con una HR media de 37,9% el día 19, (la más baja de este mes) y el día 31 con 81,6% la más alta. Lo cual quiere decir que hubo una gran diferencia, pero no mayor que la que ocurrió en marzo.

En junio se mostró una HR media de 71,1%. Con la HR mínima de 39,7% el día 11. Una HR máxima por igual en los días 1 y 3 de ese mes, superior al 80%, sin nada destacable.

Finalmente, en julio se mostró una HR media de 60,6%. La más baja respecto a la media de otros meses y concordando con uno de los meses que más calor hizo. No es para menos, pues en este mes destaca los 18,3% de humedad del día 18. Concordando con temperaturas que rozan los 40 °C, llevando el cultivo a un extremo.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterización

Se caracterizaron las plantas de un total de 72 plantas.

Para realizar la caracterización morfológica de las variedades de calabacín comentadas, se aplicaron los descriptores morfológicos del *Genetic Resources of cucurbitaceae* de Esquinas y Gulick, 1983 (IBPGR).

Fueron determinados un total de 21 caracteres, de los cuales, tanto cualitativos como cuantitativos.

Peso medio de frutos

A continuación se exponen los resultados obtenidos respecto al peso medio del los fruto.

Tabla nº 9 Peso medio de frutos en gramos de cada variedad

	Variedad	Media (g)	Gr. Homólogos
Peso medio de frutos	Bubango de Fania	458,85	a
	Calabacín de millo	612,66	a
	Bubango verde negro	576,5	a
	Bogango	503,33	a

Peso de frutos	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Menos de 250 g				
251 - 350 g				
351 - 450 g				
451 - 550 g			x	x
551 - 650 g	x	x		
651 - 750 g				
Más de 750 g				

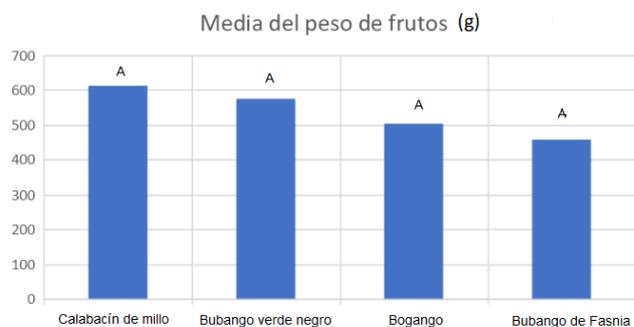


Imagen nº 33 Peso medio de frutos en gramos de cada variedad

La tabla 9 alude a la media de pesos de las distintas variedades que hemos obtenido. Para ello se hizo una estimación respecto al número de frutos recogidos. Como mayor media de pesos tenemos la “calabacín de millo” y en segundo lugar a la de “bubango verde negro”.

El peso promedio de fruto muestra los valores en gramos que ha tenido en distintas variedades, pero sin alguna diferencia significativa.

Diámetro medio del fruto

A posterior se explican los resultados en cuanto al diámetro medio del fruto.

Tabla nº 10 Diámetro medio de fruto en cada variedad

	Variedad	Media (cm)	Gr. Homólogos
Diámetro medio de fruto	Bubango de Fania	9,32	a
	Calabacín de millo	10,43	a
	Bubango verde negro	10,32	a
	Bogango	9,52	a

Diámetro de frutos	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fania	Bogango
5 - 7 cm				
7,1 - 9 cm				
9,1 - 11 cm	x	x	x	x
11,1 - 13 cm				

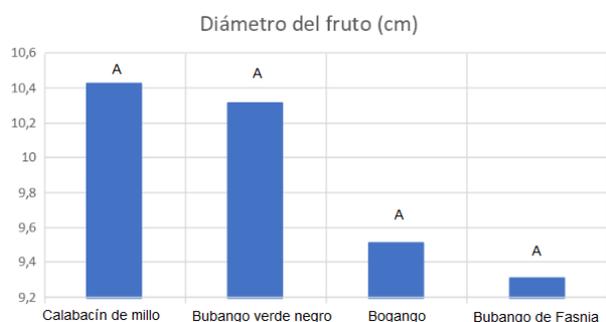


Imagen nº 34 Diámetro medio de fruto en cada variedad

Como podemos ver en la tabla 10 se detallan las proporciones medias que se obtuvieron para cada variedad. A pesar de lo que aparenta la gráfica, los resultados son muy igualados siendo la de menor calibre la de “bubango de Fania”.

El diámetro de fruto no presenta diferencia significativa alguna entre las variedades. A parte de ello, la variedad “calabacín de millo” obtuvo valores algo superiores.

Longitud media del fruto

Seguidamente se describen los resultados obtenidos en cuanto a longitud media del fruto.

Tabla nº 11 Longitud media de fruto en cada variedad

	Variedad	Media (cm)	Gr. Homólogos
Longitud media de fruto	Bubango de Fania	18,01	a
	Calabacín de millo	19,1	a
	Bubango verde negro	16,91	a
	Bogango	16,96	a

Longitud de frutos	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
14 - 18 cm		x		x
18 - 21 cm	x		x	
21 - 30 cm				
30 - 35 cm				

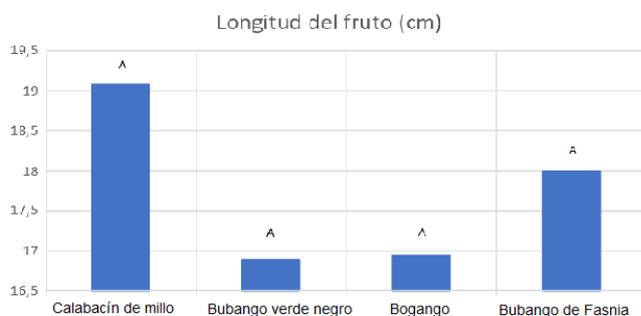


Imagen nº 35 Longitud media de fruto en cada variedad

Tal como se muestra en la tabla 11 está indicando la longitud media de los frutos respecto a cada variedad, realmente no existe mucha diferencia pero es notorio si se compara la variedad “calabacín de millo” con “bubango verde negro”

No hay diferencias significativas en cuanto a la longitud media.

Longitud media de entrenudo

Recogemos en el siguiente apartado los resultados de longitud de entrenudo.

Tabla nº 12 Longitud media de entrenudo en cada variedad

	Variación	Media (cm)	Gr. Homólogos
Longitud media de entrenudo	Bubango de Fania	10,57	a
	Calabacín de millo	9,88	a
	Bubango verde negro	11,94	a
	Bogango	9,91	a

Longitud de entrenudo	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Menos de 10 cm	x			x
10 - 14,9 cm		x	x	
15 - 19,9 cm				
20 - 24,9 cm				
25 -29,9 cm				
Más de 30 cm				

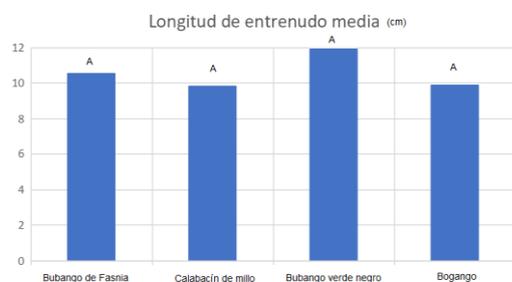


Imagen nº 36 Longitud media de entrenudo en cada variedad

Como podemos observar en la tabla 12 obtenemos la longitud media de entrenudo para distintas variedades en centímetros.

No existen diferencias significativas en cuanto a la longitud del entrenudo de las 4 variedades cultivadas.

Longitud media de hojas

Introducimos en el siguiente apartado los resultados obtenidos respecto a longitud de hojas.

Tabla nº 13 Longitud media de hojas en cada variedad

	Variedad	Media (cm)	Gr. Homólogos
Longitud de hojas	Bubango de Fania	12,5	b
	Calabacín de millo	11,89	b
	Bubango verde negro	11,25	a
	Bogango	11,41	b

Longitud de hojas	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fania	Bogango
7 - 15 cm	x	x	x	x
15, 1 - 25 cm				
25,1 - 35 cm				
Más de 35 cm				

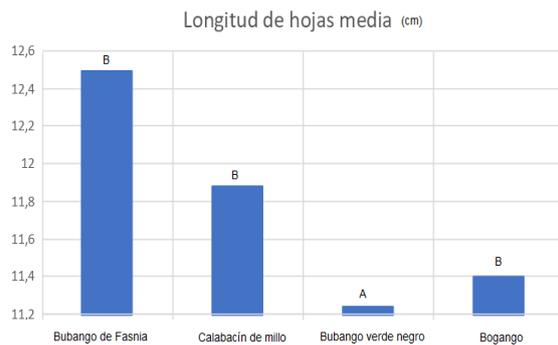


Imagen nº 37 Longitud media de hojas en cada variedad

Como podemos ver en la tabla 13 se representa la longitud media de las hojas, medidas desde la tercera o cuarta hoja para cada variedad, en centímetros.

En cuanto a la longitud de hojas, se puede observar que los datos de la variedad “bubango verde negro” fueron significativamente menores que las demás, por lo que se puede deducir que tienden a ser más pequeñas.

Nº de frutos por planta

A continuación se exponen los datos de la cantidad de frutos.

Tabla nº 14 Nº de frutos recogidos por variedad

	Variedad	Recolección	Gr. Homólogos
Cantidad de frutos	Bubango de Fania	7	a
	Calabacín de millo	3	a
	Bubango verde negro	8	a
	Bogango	3	a

Cantidad de frutos	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
0 a 5	x			x
5 a 10		x	x	
10 a 15				
Más de 15				

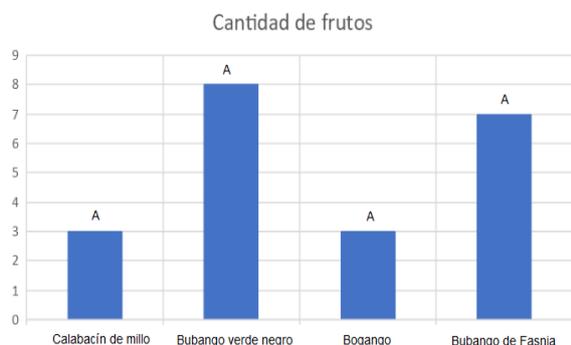


Imagen nº 38 nº de frutos recogidos por variedad

Como podemos ver en la tabla 14 no hay diferencias en el número de frutos que hemos obtenido para cada variedad. Por un lado, tenemos las de “bubango verde negro” con 8 hemos, en segundo lugar, las de “bubango de Fasnía” con 7 y luego hemos obtenido la misma cantidad para “calabacín de millo” que para “bogango”. Se puede observar que para la cantidad de frutos recogidos no hubo diferencias significativas con otras variedades.

Número medio de hojas por planta

Más adelante se exhiben los resultados respecto a número de hojas medio.

Tabla nº 15 Número de hojas media de cada variedad

	Variedad	Media	Gr. Homólogos
Número de hojas	Bubango de Fasnía	10	a
	Calabacín de millo	9	a
	Bubango verde negro	7	a
	Bogango	8	a

Número de hojas	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
< 10	x	x		x
10 - 20			x	
20 - 30				
> 30				

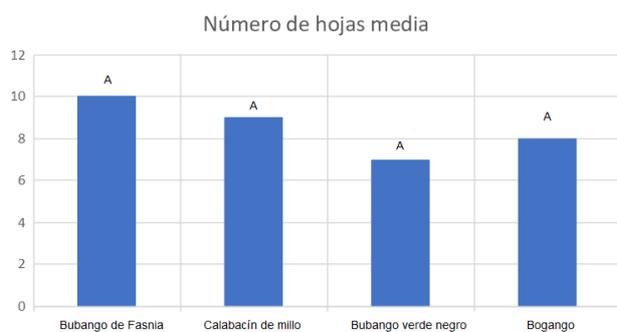


Imagen nº 39 Número de hojas media de cada variedad

En esta gráfica, se detalla el número medio de hojas contabilizadas por variedad para aquellas que están totalmente formadas al cabo de 1 mes del trasplante. La variedad “bubango de Fasnía” fue la de mayor crecimiento foliar. Véase tabla 15.

El número medio de hojas indica valores enteros que ha tenido en todo el proceso, pero sin alguna diferencia significativa.

Nº de flores por planta

Recogemos en el siguiente texto los resultados obtenidos en cuanto al número de flores.

Tabla nº 16 Nº de flores media en cada variedad

	Variedad	Media	Gr. Homólogos
Número de flores	Bubango de Fasnía	6	a
	Calabacín de millo	6	a
	Bubango verde negro	2	a
	Bogango	5	a

Número de flores	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
0 a 5		x		x
6 a 10	x		x	
10 a 15				
Más de 15				

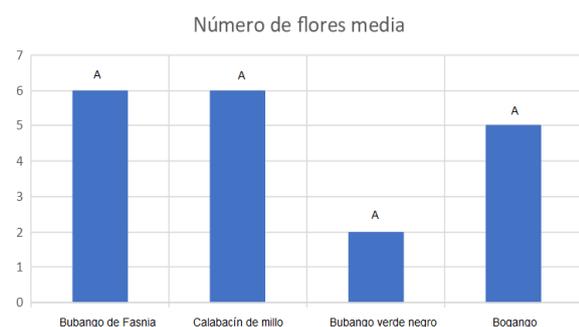


Imagen nº 40 nº de flores media para cada variedad

El valor medio en el número de flores es igual para la variedad “bubango de Fasnía” y la “calabacín de millo” como podemos ver en la tabla 16.

Es una representación que han tenido en su ciclo productivo. Los valores han sido redondeado a la alza para dar valores reales.

El número promedio de flores muestra valores enteros que ha tenido en todo el proceso, pero sin alguna diferencia significativa.

Nº de zarcillos por planta

Más adelante se detallan los datos obtenidos respecto al número de zarcillos.

Tabla nº 17 Cuantificación de zarcillos por variedad

	Variedad	Moda
Número de zarcillos	Bubango de Fasnía	2
	Calabacín de millo	1
	Bubango verde negro	2
	Bogango	2

Zarcillos	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Ausente (1)				
Presente (2)	x	x	x	x



Imagen nº 41 Cuantificación de zarcillos por variedad

El número promedio de zarcillos indica su capacidad para trepar. Las plantas presentaban valores medios que han tenido en todo el proceso, pero sin diferencias significativas. Prueba de ello lo distinguimos en la tabla 17.

Presencia de tricomas

Introducimos en el siguiente apartado los resultados de la presencia de tricomas.

Tabla nº 18 Presencia de tricomas según la variedad

	Variedad	Moda
Tricomas de hojas	Bubango de Fasnía	5
	Calabacín de millo	3
	Bubango verde negro	3
	Bogango	3



Tricomas de hojas	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Ausente (1)				
Pocas (3)	x	x		x
Medio (5)			x	
Algunas (7)				
Bastantes (9)				

Imagen nº 42 Presencia de tricomas según la variedad

Tal y como se muestra en la tabla 18 se recogen los datos de la presencia de tricomas en las hojas. Para la variedad “bubango de Fasnía” destacó en este aspecto, pero sin diferencia significativa.

Longitud del peciolo

A posterior se explican los resultados en cuanto a longitud del peciolo.

Tabla nº 19 Medida del peciolo para cada variedad

	Variedad	Moda
Longitud del peciolo	Bubango de Fasnía	3
	Calabacín de millo	3
	Bubango verde negro	3
	Bogango	3



Imagen nº 43 Medida del peciolo para cada variedad

Longitud del peciolo	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Corto (3)	x	x	x	x
Medio (5)				
Largo (7)				

La longitud del peciolo se calculó de forma cualitativa, aparte de ello no hay diferencia significativa, se correspondieron todas las variedades con un valor 3 de peciolo corto. Véase tabla 19.

Tamaño de semilla

Recogemos en el siguiente apartado los resultados respecto al tamaño de semilla.

Tabla nº 20 Tamaño de las semillas medido cualitativamente

	Variedad	Moda
Tamaño de semilla	Bubango de Fasnía	5
	Calabacín de millo	5
	Bubango verde negro	7
	Bogango	5



Imagen nº 44 Tamaño de las semillas medido cualitativamente

Tamaño de semilla	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Muy pequeña (1)				
Pequeña (3)				
Mediana (5)	x			
Larga (7)		x	x	x
Muy larga (9)				

Como podemos ver en la tabla 20 se muestra de forma cualitativa el tamaño de semillas.

Forma de la hoja

A continuación exponemos los resultados obtenidos respecto a forma de hoja.

En cuanto a este parámetro, se recoge de forma modal que la variedad “calabacín de millo” apenas tenía incisiones en las hojas. De forma general las restantes variedades mostraban una hoja con hendiduras poco profundas. Véase tabla 21.

Tabla nº 21. Forma de la hoja

Forma de hoja	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Muy poco profundo (1)	x			
Poco profundo (3)		x	x	x
Medio (5)				
Hundido (7)				
Muy hundido (9)				

Color de costillas en fruto

Introducimos en este apartado los resultados relativos al color de las costillas.

Existen algunas diferencias en cuanto al color de costillas en fruto tal como muestra la tabla 22. Se encontró que para la de “bogango” destacó un color amarillento, frente al verde de las otras variedades.

Tabla nº 22. Color de costillas en fruto

Color de costillas del fruto	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
El mismo (1)	x	x	x	
Más claro (2)				x

Color secundario del fruto

Seguidamente disponemos los datos relativos al color secundario del fruto.

El color de fruto muestra valores que ha tenido siendo muy similares para todos, teniendo un color blanquecino como color secundario en todas, pero sin ser destacable. El color secundario en fruto indica un color distinto al principal de la corteza, generalmente en manchas difusas o franjas de colores más claros u oscuros. Prueba de ello lo vemos en la tabla 23.

Tabla nº 23. Color secundario del fruto

Color secundario del fruto	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Ausente (1)				
Presente (9)	x	x	x	x

Forma del fruto

En el siguiente apartado se detallan los resultados obtenidos en cuanto a forma de fruto.

En cuanto a la forma de fruto, la variedad “bubango de Fasnía” presentó frutos elípticos amplios. La variedad “bubango verde negro” con frutos globulares. Para las dos restantes dieron frutos conformados. Véase tabla 24.

Tabla nº 24. Forma del fruto

Forma del fruto	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Discoidal (1)				
Elíptico transverso (2)				
Elíptico transverso conformado (3)				
Globular (4)		x		
Conformado (5)	x			x
Elíptico amplio (6)			x	
Ovado (7)				
Elíptico (8)				
Cilíndrico (9)				
Aperado (10)				
En botella (11)				
Muy alargado (12)				

Uniformidad en el color del fruto

A continuación expongo los resultados obtenidos respecto a uniformidad del fruto.

El valor de uniformidad de color tuvo en cuenta los colores que muestra y en qué proporción están y se recogen en la tabla 25. El “bogango” obtuvo un tono claro y los restantes con un color normal pero la variedad “calabacín de millo” mostró unos pequeños parches más oscuros por la superficie.

Tabla nº 25. Uniformidad en el color del fruto

Uniformidad de color en fruto	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Parches dispersos (1)	x			
Parches densos (2)				
Franjas de 1 color (3)				
Franjas de 2 colores (4)				
1 banda en superficie (5)		x	x	x
2 bandas en superficie (6)				

Fibrosidad del fruto

A continuación expongo los resultados obtenidos en cuanto a fibrosidad del fruto.

Este parámetro indica de forma modal la fibrosidad del fruto, con la cual no se mostró diferencias entre las plantas y por tanto sin llegar a ser fibrosos. Ver tabla 26.

Tabla nº 26. Fibrosidad del fruto

Fibrosidad	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
No fibroso	x	x	x	x
Fibroso				

Estado general de la planta

Introducimos en este apartado los resultados respecto al estado de la planta.

El número que muestra cada variedad es determinado con la moda. De esta manera se tienen un valor muy bueno (9) y bueno (7). En cuanto al estado de la planta en general, la variedad “calabacín de millo” y “bubango verde negro” tuvieron un valor 7 y las restantes un valor 9. Véase tabla 27.

Tabla nº 27. Estado general de la planta

Estado de la planta	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Muy bueno (9)			x	x
Bueno (7)	x	x		
Regular (5)				
Malo (3)				
Muy malo (1)				

Color de la pulpa en frutos

Se recoge en el siguiente apartado los datos obtenidos relativos al color de la carne en fruto.

No hubo mucha diferenciación en cuanto al color del fruto, donde podemos observarlo en la tabla 28. Podemos decir que la variedad “bubango verde negro” presentó un color anaranjado a crema mientras que las demás eran de color crema.

Tabla nº 28. Color de la carne en fruto

Color de la carne	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Crema (1)	x	x	x	x
Amarillo (2)				
Naranja (3)				

Crecimiento de la planta

A continuación se exponen los resultados obtenidos respecto al crecimiento de la planta.

No hubo diferencias entre las variedades en cuanto al crecimiento como se ve en la tabla 29. Todas tuvieron un crecimiento indeterminado, algo característico para diferenciar otros calabacines.

Tabla nº 29. Tipo de crecimiento

Tipo de crecimiento	Calabacín de millo	Bubango verde negro	Bubango de Fasnía	Bogango
Indeterminado (1)	x	x	x	x
Determinado (2)				

Rendimiento

Aparte de ello hemos establecido que el rendimiento encontrado variedad fue de 1,1 t/ha. para bubango de Fasnía, 1,4 t/ha. para bubango verde negro, 0,6 t/ha. para calabacín de millo y 0,5 t/ha. para bogango.

5.2 Discusión de los resultados

Se puede decir que no hubo diferencias significativas para los parámetros medidos salvo para la longitud media de la hoja.

6. CONCLUSIONES

1. En cuanto a las fechas, la máxima producción se obtuvo en la segunda fecha de recolección, el 7/6/2021 tanto para la variedad “bubango de Fasnía” como la variedad “bubango verde negro”, cabe mencionar que en la variedad “bubango verde negro” se recogió un mayor número de frutos al principio de la recolección y ninguna al final.
2. La variedad “bubango verde negro” fue la variedad más precoz y la más tardía fue “calabacín de millo”.
3. Todas las plantas de la variedad proveniente de Gran Canaria y Azores son lo que se corresponde con lo que entendemos por un bubango en Tenerife y La Palma, por lo que las 4 se corresponden con el tipo BUBANGO.
4. Las 4 variedades son prácticamente iguales en los caracteres cuantitativos salvo los parámetros de la longitud de las hojas. Porque no hay diferencias significativas. Según los datos comparativos obtenidos de la UPOV y aplicándose los descriptores morfológicos del *Genetic Resources of cucurbitaceae* de Esquinas y Gulick, 1983 (BPGR).
5. Las condiciones climáticas que se dieron durante el transcurso del ensayo no fueron las idóneas, ni en temperaturas, humedad o velocidad del viento, lo cual provocó una aceleración de la maduración.
6. En cuanto a producción cabe destacar que el “calabacín de millo” tuvo mayores resultados en peso, diámetro y longitud de fruto si no atendemos al análisis estadístico.
7. Respecto a rendimiento se obtuvo que la variedad “bubango verde negro” fue la que dio más frutos.

CONCLUSIONS

1. Regarding the dates, the maximum production was obtained on the second harvest date, on 7/6/2021 for both, the “bubango de Fasnía” and the “bubango verde negro” variety, it is necessary explain that in the “bubango verde negro” variety, a greater number of fruits were collected at the beginning of the harvest and none at the end.
2. The variety “bubango verde” negro was the earliest variety and the latest was “bubango de millo”.
3. All the plants of the variety coming from Gran Canaria and Azores are suitable to we understand by bubango in Tenerife and La Palma, so the 4 answers to the BUBANGO type.
4. The 4 varieties are practically the same in quantitative characters except for the parameters of the length of the leaves. Because there are not significant differences. The comparatives dates were obtained of UPOV and apply for morphological descriptors of *Genetic Resources of cucurbitaceae* of Esquinas y Gulick, 1983.

5. The climatic conditions that happened during the course of the essay, weren't the best, neither in temperature, humidity or wind speed, which caused an acceleration of ripening.

6. In terms of production, it should be highlighted that the "calabacín de millo" had higher results in weight, diameter and length of fruit.

7. Regarding yield, it was obtained that the "bubango verde negro" variety was the one that provided the most fruit.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Antonio Cantón J. (2022). *Estabilidad en la producción mundial del calabacín*. FAO Hortoinfo.
- Ayers R.S y westcott D.W. (1987). *Calidad del agua para riego*. FAO
- Cabildo de Tenerife. (2015). *Recomendaciones de riego*, Agrocabildo. [Consultado el 30/3/2022]
- Cabildo de Tenerife. (2022). *Estaciones meteorológicas Mena*. Agrocabildo. [Consultado el 30/3/2022]
- Camacho Ferre F. (2009). *El cultivo del calabacín para el invernadero*, Universidad de Almería. Pp. 3-10.
- Carvajal Moreno F. (2014). *Mejora de la vida comercial, calidad y conservación del fruto de calabacín (Cucurbita pepo L.) estudio comparativo en variedades comerciales*. Fundación Dialnet Universidad de la Rioja.
- Cuenca .C (1990). *Calidad agronómica de las aguas de riego*. Publicaciones de extensión agraria Madrid (España) Pp 55.
- Escalera Moreno N. (2018). *Evaluación agronómica y aptitud industrial de 16 variedades de calabacín (Cucurbita pepo L.)*. Universidad de Zaragoza. Pp. 15-30 , 34 y 36-52.
- Fabrellas L. (2018). *Producción del bubango por sistema de cultivo*. Mercatenerife.Pp. 1-2.
- Fabrellas. L. (2021). *Calabacín y bubango*. Mercatenerife. Pp. 1-3.
- FAO. (2022). *Food and agriculture data*. FAO.
- Fertilizantescoforce. (2020). *Plan abonado cultivo del calabacín ecológico*. Ecoforce agricultura ecológica avanzada.
- Florencia. (2018). *Subanejo análisis de agua*. Buleria. Pp. 3-8.
- Franco G., Eliecer Jaramillo J., Quintero L. y Yohana Grisales N. (2020). *Influencia de las condiciones de almacenamiento sobre la calidad del calabacín (Cucurbita pepo L.)*. Revista iberoamericana de Tecnología y Postcosecha. Pp. 100-104.
- Fundación EROSKI. (S.F.). *Hortalizas y verduras guía práctica de verduras*. EROSKI CONSUMER.
- García M. (2022). *Lista comunitaria de sustancias activas aprobadas, excluidas y en evaluación comunitaria, sustancias de bajo riesgo, sustancias candidatas a la sustitución y lista de sustancias básicas* , Ministerio de Agricultura , Pesca y Alimentación.
- González Ramos C. (2019). *Ensayo comparativo de cultivares de calabacín redondo (Cucurbita pepo L.), bajo invernadero*. Universidad de La Laguna.
- Herrera murillo F. (2005). *Control de malezas en Zucchini (Cucurbita pepo) mediante coberturas plásticas*, BOLTEC.
- https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esES911ES911&ei=2t75X4T-L7aejLsPwfGkgAk&q=red+canarias+de+semillas+defi [Consultado el 30/3/2022]
- Interempresas media S.L (2022). *Calabacín cucurbita pepo/cucurbitaceae* ,Frutas y verduras.
- Iglesias Alba Z. (2020) *Bubango sur de Tenerife*, Conect-e.
- Introzzi F. (1986). *El cultivo moderno del calabacín*, De Vecchi.
- Laserna S. (2013). *Abonado del Calabacín, extracciones y Dosis de Nutrientes para fertilización con Nitrógeno, Fósforo y Potasa*. AgroES
- Lira. R. (2004). *Calabazas de México*.UNAM

- López Pérez J. (2019). *Superficies y producciones de cultivos*, Anuario de estadística MAPA capítulo 07. [Consultado el 30/3/2022]
- Lynette (2006). *Evapotranspiración del cultivo*, FAO riego y drenaje. Pp. 124-135.
- Mafitosofia (2015). *Cultivo de calabacín en invernadero*, fitosofía.
- Mapas de Canarias Cartográfica de Canarias S.A (1989) Visor grafcan, IDECanarias. [Consultado el 30/3/2022]
- Marin y Aymonier. (2008). *Cucurbitáceas*, 1library.co
- Maroto J. V. (2017) *Horticultura herbácea especial* (5ª edición), Mundi-Prensa.
- Martínez Suller L. (2010). *Estudio de la calidad agronómica del agua de riego de las Islas Baleares*, Calidad aguas Baleares. Pp. 9-11 y 16-44.
- Martínez-Valdivieso D. ; R. Font ; P. Gómez ; M. Del Río-Celestino. (2014). *Caracterización de la composición mineral en fruto de calabacín ("Cucurbita pepo")*. Universidad de la Rioja Dialnet.
- Meca D., Gázquez JC., Guerrero L., Zamora L., Arévalo A., Ramos R. (2009). *Evaluación de un cultivo de calabacín en invernadero: ecológico vs convencional*, Calabacín en invernadero.
- Mula J. A. (2022). *Cultivo del calabacín en el huerto*, Agromatic.
- Obrero Cepedello Á. (2013). *Estudios moleculares de la biosíntesis de carotenoides en Cucurbita pepo*. Fundación Dialnet universidad de la rioja.
- Olarte F. (2021) Calabacín (Cucurbita pepo), Ecovidias.
- Olías M., Hernández I. y Cerón J.C. (2014). *Utilización de la clasificación de las aguas de riego del U.S. Laboratory Salinity*, Temas de estadística MAPA. Pp. 3.
- Orellana Marcia C. (2017). *Extracción por expresión en frío del aceite fijo de las semillas del Guicoy (Cucurbita pepo L.) y evaluación de sus características para su utilización en cremas cosméticas*, Facultad de química farmacéutica Guatemala. Pp.15-18.
- Orús A. (2022). *Volumen de calabacines exportados desde España a distintos países de la Unión Europea en 2021*, Statista
- Panizo M. y Perdomo A. (2016). *Bubango (Cucurbita pepo L.) ficha técnica*, Ae- nº 26 Invierno Agricultura ecológica.
- Parsons D. (1981). *Cucurbitáceas* (libro de manuales para educación agropecuaria), trillas.
- Peláez E. (2017). *Flor de calabacín*, Claramut .
- Perdomo A. (2016). *Caracterización morfológica básica de la variedad canaria de calabacín (Cucurbita pepo L)*, Multiversidad. Pp. 2-3 y 9-10.
- Pomares-Viciano T. (2018). *Aproximación genómica a la calidad del fruto de calabacín (Cucurbita pepo) partenocarpia y metabolismo de azúcares*. Fundación Dialnet Universidad la Rioja.
- Proco S.A (2006). *Cultivo intensivo del calabacín*, MAPA. Pp. 2-4 y 44 -45.
- Proco S.A (2006). *Poda de hortalizas en invernadero*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Pp. 7-9.
- Reche J. Mármol. Almería-(1997) "*Cultivo de Calabacín en Invernadero*". Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas. Pp. 4-44.

- Red canaria de semillas RCS. (2021). *Solicitud préstamo febrero 2020 red canaria de semillas*, Facebook.
- Rodríguez Hernández I. (2018). *Plagas y enfermedades del calabacín*, Temario horticultura olerícola. Pp. 15-37.
- Ruíz. (2000). *Calabacín, cultivos hortícolas al aire libre*. IMIDA
- S.A. (2016). *Banco de germoplasma*, CCBAT
- S.A. (S.F.). *Calabaza, calabacín, zapallo italiano, cabaceira (port.), abóbora (port.), abobrinha (port.),courgette(port.),pumkin(engl.) Cucurbita pepo L* .Plantas y hongos.
- S.A. (2003). *Normas de calidad para puerros,berenjenas y calabacín*, Reglamento CEE., Pp. 8-11.
- S.A. (2008). *Cucurbita pepo* ,Ecured.
- S.A. (2022). *Sistema integrado de información taxonómica* . ITIS
- Sanfuentes O. (2006) *El descubrimiento de américa: una revolución para la cocina europea y mundial*. Mi Europa SABE a Mediterráneo
- Semilleros del sureste. (2017). *Calabacín (Cucurbita pepo)*. GETIC
- Synelnychenko D. (2019). *Semillas de calabacín* (foto), iStock.
- Tarazona A. (2020). *Guía de fertilización del calabacín*, Tarazona.
- Tobi. (2022). *Planta de calabacín con hojas y zarcillos*, 123RF.
- Vallés M. (2006). *El cultivo del calabacín en Aragón. Estudio de variedades con destino industrial*. Informaciones técnicas, gobierno de Aragón Pp 2-11.
- Visofí iniciativas S.L (2022). *Pizarra de precios Almería*. Fhalmería.

8. ANEXOS

ANEXO 1: Datos climáticos durante la fase de campo

LEYENDA:

- Vo. Velocidad media del viento (m/s)
- VMax: Velocidad máxima del viento(m/s)
- TMed: Temperatura media (°C)
- TMax: Temperatura máxima absoluta (°C)
- TMin: Temperatura mínima absoluta (°C)
- HRMed: Humedad relativa media (%)
- HRMax: Humedad relativa máxima absoluta (%)
- HRMin: Humedad relativa mínima absoluta (%)
- P: Precipitación (mm)
- Rad: Radiación Total Diaria (Wh/m2)
- Humec: Horas de humectación superior al 70%
- ND: Dato no disponible
- ET0 PM: Evapotranspiración calculada por el método FAO-56

FUENTE:

Todos los valores se refieren a registros medios calculados cada 10 minutos, en base a datos tomados cada minuto.

Leyenda de datos climáticos para nuestra parcela

Febrero

Datos de clima para el mes de febrero

Estación: MENATH Mes/Año: 2/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ET0 PM
01/02/2021	3	4,1	20,1	24	18,2	48,5	56,4	44,9	0	5074,2	0	4,34
02/02/2021	1,9	3,7	18,5	22,3	12,7	60,9	96,3	23	0	5096,2	2,5	3,33
03/02/2021	0,8	2,2	13,8	16,6	10,9	88,2	95,5	74,9	0	1663,5	4,7	1,18
04/02/2021	1,8	5,7	13,2	15,6	10	76,6	95,3	45,1	1	1854,7	0,3	1,78
05/02/2021	2	5,5	11,5	16,1	9,1	70,3	90,3	55	8,8	2653,8	6,7	1,93
06/02/2021	1,8	3,7	13,2	17,7	10,1	68,7	79,5	53,4	0	4139,8	0	2,44
07/02/2021	1,8	3,1	13,3	17	10,6	78,9	93,1	60,8	0	2335,8	0	1,76
08/02/2021	1,4	2,9	13,8	17,9	11,3	84,1	93,7	68,3	0	2223,8	0	1,57
09/02/2021	2	3,6	14,6	18,7	12,4	78,6	92,7	62	0	4281,7	0	2,4
10/02/2021	1,5	3,1	14,9	18,6	12	78,4	92,4	63,1	0	2870,2	0	1,9
11/02/2021	1,7	4,1	14,9	18,6	12,1	77,2	89,2	60,1	0	2526,7	0	1,94
12/02/2021	1,9	3,7	15,5	20,1	13,4	77,2	88	61,5	0	3601,8	0,7	2,38
13/02/2021	2,4	3,9	15,5	20	11,9	79,9	92,8	66,6	0	5425,7	4,7	2,8
14/02/2021	1,7	3,4	19,2	25,9	11,5	33,9	86	21,7	0	5686,7	0,5	3,93
15/02/2021	2,5	4,4	21,4	24,8	17,1	30,7	49,1	24,2	0	5465,8	0	4,79
16/02/2021	2,8	4,6	17,7	20,3	14,4	42,2	68,8	29,8	0	4871,2	0	3,98
17/02/2021	2	3,4	16	20	11,9	53,1	84,5	35,4	0	5182,3	0	3,31
18/02/2021	2,2	4,4	15,1	19,8	12,2	62,9	89,9	33,8	0	4927,3	0,3	3,31
19/02/2021	2,1	3,8	16,3	20,7	11,7	49,8	82,7	30,7	0	5511,7	0	3,61
20/02/2021	1,7	4,5	16,2	22	11,1	68,1	89,2	45,4	0	3628,5	0	2,74
21/02/2021	2,3	4,6	15,6	18,1	13,2	78,2	93,2	67,2	0	2723,5	0	2
22/02/2021	1	2,5	14,2	16	12,6	91,5	97,1	83,4	0	1287,5	5,7	1,06
23/02/2021	2	3,2	15,7	20	12,6	73,7	91,5	54,7	0	6088,2	1,5	3,28
24/02/2021	2	3,8	15,5	20,8	12,2	75,9	94,1	53,6	0	5512	0,2	3,16
25/02/2021	2,4	3,4	14,9	19	10,9	78	97	65,3	0	4952,7	1,7	2,68
26/02/2021	2,3	4,6	14	17,9	10,7	62,9	72,4	47,3	0	6023,7	0	3,46
27/02/2021	2	3,4	13,4	19,2	10,2	66,1	76,4	45,2	0	3923,7	0	2,92
28/02/2021	2	3,5	14,5	19,9	10,7	67,5	77,2	50,1	0	5388,2	0	3,28
*Media **Suma	2*	3,8*	15,4*	19,6*	12,1*	67,9*	85,9*	50,9*	9,8**	4104,3*	29,3**	2,8*

Marzo

Datos de clima para el mes de marzo

Estación: MENATH Mes/Año: 3/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ETO PM
01/03/2021	2	3,4	15,1	20	11,7	66,4	76,5	51,9	0	5509,3	0	3,36
02/03/2021	1,7	3	14,6	18,3	12,6	78,6	91,6	65,2	0	2640,3	0	1,97
03/03/2021	1,9	3,4	14,8	19,8	11,9	76,5	90,5	58,3	0	5182,2	0,8	3
04/03/2021	1,9	3,3	15,2	19,8	11,1	72,4	88,9	57,7	0	6150,5	0	3,33
05/03/2021	1,7	3,1	15,4	19	12,5	82,9	95,6	51,7	0	2903,7	1,3	2,28
06/03/2021	2,1	6,4	16,2	22,3	12,3	64,6	91,6	40,9	0	4491,3	0	3,4
07/03/2021	2,2	4,9	16,1	21,5	11,9	64,4	84,4	47	0	5692,2	0	3,68
08/03/2021	1,7	3,1	15,4	19,4	12,8	82,6	95	67,8	0	3546,5	2,2	2,28
09/03/2021	1,6	3,4	15	19,8	11,9	71,8	96,3	48	0	6419,5	3,2	3,48
10/03/2021	2,4	4	14,5	19,1	11,7	70,1	83,6	56,2	0	6447,3	0	3,59
11/03/2021	2,2	4,2	15,1	19,4	12,3	70,9	82,9	47,2	0	5820	0	3,6
12/03/2021	2,1	3,4	15,2	20,1	12,2	82,6	94,8	51,9	0	5208,4	0,8	3,23
13/03/2021	2	5,1	14,5	19	11,3	81,3	94,8	63,6	0	4929,2	5	2,82
14/03/2021	1,5	4,1	15,3	19,7	12,6	84,8	95,5	65,4	0	4544,7	0,8	2,67
15/03/2021	1,9	3,8	15,3	20,5	11,8	74,9	93,4	54,8	0	5860,5	1,7	3,4
16/03/2021	1,8	3	15,4	20	12,2	77,3	90,8	63,5	0	6735,8	1,7	3,56
17/03/2021	2	4	15,2	19	11,7	76,1	91,4	58,4	0	6717,2	1,7	3,58
18/03/2021	2	4,1	16,7	21,9	12,5	51,6	84,4	37	0	6836,3	0	4,31
19/03/2021	2,1	4,1	16,4	21,5	12,4	57,8	82	39,5	0	6873	0	4,31
20/03/2021	2,3	4,2	14,6	18,7	10,8	73,7	84,5	59,7	0	6915,8	0	3,7
21/03/2021	2,1	3,7	13,9	17,9	10,9	74,3	86	59,8	0	4610,7	0	2,87
22/03/2021	1,7	3,2	13,2	16,2	11,1	71	78,7	60,1	0	1991,7	0	1,95
23/03/2021	2	3,3	14,5	18,6	10,1	68,9	78	55	0	6949,2	0	3,8
24/03/2021	2	3,4	20,1	24,6	13,5	42,1	66,5	26,8	0	6169,7	0	4,78
25/03/2021	2,7	4,7	23,7	26,9	19,8	24,3	28,9	20,8	0	6725,2	0	6,53
26/03/2021	1,7	3,4	18,2	23	14	61,7	91,6	22,5	0	5468,2	1,2	4,09
27/03/2021	1,7	3,4	16,3	21,3	12,7	80,4	98,5	58,1	0	5541,5	2	3,34
28/03/2021	1,5	3,7	16,3	21,7	12,7	78,3	98,5	53,9	1,6	5610	8,8	3,42
29/03/2021	1,6	3,4	15,1	19,1	12,7	86,4	98,5	70,9	3,6	2528,7	3,5	1,88
30/03/2021	1,7	3,2	15,2	19,3	12,4	79,7	95,5	66,9	0	4225,2	1	2,63
31/03/2021	1,7	3,2	16,2	22,3	11,4	72,4	92,9	48,8	0	5240,2	1	3,5
*Media **Suma	1,9*	3,8*	15,8*	20,3*	12,3*	71*	87,2*	52,6*	5,2**	5305,9*	36,7**	3,4*

Abril

Datos de clima para el mes de abril

Estación: MENATH Mes/Año: 4/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ETO PM
01/04/2021	1,5	3,3	16,4	20,6	13	74,9	93,9	56,6	0	6088	3,7	3,57
02/04/2021	2	3,3	15,9	20,7	13	78,4	90,8	61,1	0	6680,2	1	3,81
03/04/2021	2	3,9	15,1	19,9	12	77,4	88,9	60,1	0	5833,7	0	3,46
04/04/2021	1,6	3,2	15	19,8	12,1	74,4	84,5	57,8	0	5625,8	0	3,39
05/04/2021	1,6	3,2	15,3	19,6	11,6	72,8	85,3	54,4	0	5047,5	0,5	3,22
06/04/2021	1,2	2,5	15	18,1	12,2	81,3	90,5	69,4	0	3018,7	0	2,1
07/04/2021	1,4	3	16,1	19,4	12,8	88,1	98	74,6	0,3	3965,5	4,7	2,44
08/04/2021	1,3	3	17,1	20,6	13,8	78,7	98	63	0	4785,8	5	3
09/04/2021	0,7	2,3	16,4	19	14,6	90,2	96,5	80,6	0,7	1999,2	7,5	1,53
10/04/2021	1,2	3,1	16,2	20	13,5	81,8	95,7	64,6	0	5029,2	6,7	3,03
11/04/2021	1,5	3,3	16,2	20,8	12,5	77,9	96,4	60,9	0	6441,3	4,7	3,69
12/04/2021	1,3	3,5	17,4	22,5	13,6	81,3	96,5	64,5	0	6728,7	7,8	3,91
13/04/2021	1,1	2,8	18,6	23,1	15,4	73,9	96,7	50,4	0	5789,2	3,8	3,73
14/04/2021	1,3	3,2	17,9	22,1	14	77	97,1	59,7	0	5140,5	3,8	3,31
15/04/2021	1,7	3,8	17,4	21,1	14,8	77,8	94,7	62,5	0,1	3845,2	1	2,78
16/04/2021	2,1	4,2	18	22,9	13,7	66,3	87,2	46,7	0	7819,7	0	4,89
17/04/2021	2	3,9	17,1	21,6	14	71,7	84,4	55,3	0	7059,3	0	4,34
18/04/2021	2	4,1	16,2	20,2	12,3	74,8	87,5	59	0	7838,7	0	4,37
19/04/2021	2	3,4	17,9	23,6	13,2	67,6	86	42,7	0	7733,7	0	4,98
20/04/2021	1,9	3,8	18,1	21,5	14,5	63,2	90	44,6	0	7799,7	1,3	4,78
21/04/2021	2	4	16,8	21,8	13,5	80,2	93,9	56,9	0	7428,2	3,7	4,36
22/04/2021	1,5	2,9	16,7	20,9	13	82,4	94	64,9	0	6965,3	5,3	3,96
23/04/2021	1,6	3,6	17,1	21,4	13,4	83,3	97,3	64,2	0,7	5291,3	8,8	3,32
24/04/2021	1,4	3,9	16,6	20,8	14,3	78,3	97,2	58,3	0,6	2790,3	8,3	2,31
25/04/2021	1,3	2,7	16,3	19,3	13,9	77,3	92,3	64,7	0	3092,8	1,7	2,31
26/04/2021	1	2,6	15,9	19,6	14	83,3	95,5	67,5	3,9	2756,7	7,2	2,05
27/04/2021	1,3	3	15,7	18,7	14,2	83,8	96,4	72,7	0,6	2433,5	6,8	1,87
28/04/2021	0,8	2,6	15,6	18,6	13,4	87,1	96,4	71,6	2,4	1844	10,5	1,55
29/04/2021	0,6	2,6	15,4	19,6	13,1	89	95,5	73,1	8,3	2288	20,8	1,72
30/04/2021	1,2	3,4	15,7	19,2	13,1	78,9	92,4	62,9	0,1	2109,7	4,8	1,89
*Media **Suma	1,5*	3,3*	16,5*	20,6*	13,4*	78,4*	93*	61,5*	17,7**	5042,3*	129,5**	3,2*

Mayo

Datos de clima para el mes de mayo

Estación: MENATH Mes/Año: 5/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ETO PM
01/05/2021	2,1	4,1	15	18,6	12,2	71,8	80,4	58,6	0	4699	0	3,24
02/05/2021	1,9	3,5	14,7	18,6	12,2	71,3	85,1	56,2	0	3106,5	0,5	2,6
03/05/2021	2,4	4,3	15,2	19,6	12,4	68,1	77,3	57,2	0	5776,7	0	3,82
04/05/2021	2,2	3,7	16,2	20,8	12,5	62,4	75,9	48,9	0	8253,5	0	4,96
05/05/2021	2,3	3,9	15,9	21,6	12,1	71,4	83,2	51,1	0	6571	0	4,31
06/05/2021	1,9	4,2	16	20,6	12,3	75,7	86,9	60,3	0	7819	0,8	4,43
07/05/2021	1,8	3,4	16,6	20,6	13,1	80,4	92	64,8	0	6742,8	2	3,94
08/05/2021	2,1	3,9	17,3	20,9	13,7	70,5	92,3	55,3	0	6293	0,5	4,01
09/05/2021	1,8	3,5	17,7	22,5	13,5	71,1	84,9	50,9	0	7838,5	0	4,84
10/05/2021	1,2	3,2	15,9	19,4	14,5	90,4	97,3	77,2	4	1566,5	12,2	1,45
11/05/2021	1,8	3,4	15,9	19,1	13	75	86,3	60,2	0	5263,2	0,7	3,39
12/05/2021	2	3,4	17	21,5	12,7	67,8	83,7	56,5	0	8133,5	0	4,8
13/05/2021	2,1	3,8	18,4	23,9	14,9	69	89,2	52,6	0	8058,3	0	5,1
14/05/2021	2,4	4,8	20,3	24,2	16	54	76	43,1	0	8307,2	0	5,74
15/05/2021	2,1	3,8	21,7	28,1	15,1	47,8	83,5	28,2	0	7929	0	6,1
16/05/2021	2,8	4,6	23,6	27,4	20,3	38,5	48,8	30,7	0	7609,3	0	6,92
17/05/2021	3,1	4,4	22,9	26,9	17,7	43,6	80,8	28,5	0	5591	0	5,66
18/05/2021	3,1	5,2	21,8	25,6	15,9	48,7	87,6	24,4	0	5953	0	5,59
19/05/2021	2,7	3,9	23,4	27,6	18,8	37,9	56,2	25,7	0	8065,5	0	6,98
20/05/2021	3,7	5	25,6	30,5	21,1	39,8	46,8	28	0	7899,5	0	8,28
21/05/2021	3,5	4,7	26,2	31,8	22,8	37,6	47,7	29,8	0	7570,8	0	8,29
22/05/2021	2,9	5	22,8	27,1	17	50,1	79,8	36,8	0	7535,3	0	6,14
23/05/2021	2,8	3,9	17,4	21	14,5	72,3	85,1	61,9	0	8094,7	0	4,79
24/05/2021	2,7	4,1	17,3	21,1	14,3	67,2	84,4	53,2	0	7610,3	0	4,8
25/05/2021	2,2	3,9	18,5	23,2	14,5	71,1	86,1	56,2	0	8374,3	0	5,18
26/05/2021	2,1	4,2	17	22	12,7	78	91,5	59,7	0	8373,2	1	4,84
27/05/2021	2,1	4,3	17,2	21,8	13,1	77,6	91,3	59,4	0	7126,7	0	4,35
28/05/2021	2,1	4,1	17	21,8	13,7	76,6	89,1	57,5	0	7775,7	0,5	4,67
29/05/2021	2	4	17	20,7	12,6	76,7	93,3	48,7	0	8438,5	3,8	4,93
30/05/2021	2	3,9	18,3	23	14,7	71,4	96	48,2	0	7892,2	1	4,97
31/05/2021	1,6	3,7	17	22,2	13,9	81,6	94,7	63,4	0	7534,7	5,3	4,42
*Media **Suma	2,3*	4,1*	18,6*	23*	14,8*	65*	81,7*	49,5*	4**	7025,9*	28,3**	5*

Junio

Datos de clima para el mes de junio

Estación: MENATH Mes/Año: 6/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ETO PM
01/06/2021	1,5	3,4	16,2	20,9	13	84,3	95,7	66,3	0	3900	0,5	2,71
02/06/2021	1,7	2,9	16,2	18,6	13,9	83,2	94	73,6	0,3	2537,5	1,8	2
03/06/2021	1,7	3,3	16,4	20,2	13,8	84,3	95,7	70,4	0	2877	0	2,23
04/06/2021	2,3	4,5	16,6	20,9	12,9	70,7	85,8	54	0	7590,3	0	4,63
05/06/2021	2,4	5	16,9	20,7	14	67,6	80,3	54,1	0	8394,5	0	5,04
06/06/2021	2	3,8	17,2	21	14	76,5	94,7	65,7	0	8507	2	4,74
07/06/2021	1,9	4,4	19,1	24,4	14,2	72,4	97,2	38,5	0	5643,8	0,8	4,33
08/06/2021	1,8	3,2	24,1	29,8	21,2	46,6	77,2	36,2	0	5454,5	0	5,13
09/06/2021	2,6	6	25,6	31,7	19,6	40,1	55,5	31,2	0,3	2953,8	0,3	5,23
10/06/2021	1,7	3,3	27,8	36	23,9	41,5	56,7	27,4	0	4241	0,3	5,55
11/06/2021	2,4	4	26,3	32,4	22,3	39,7	49,2	28,2	0	7367,7	0	7,34
12/06/2021	2,2	3,8	21,8	26,9	15,3	60,1	94,8	36,2	0	7931,7	3,2	5,8
13/06/2021	1,7	3,8	18	22,6	14,5	82,4	97,1	62,6	0	7736	8	4,6
14/06/2021	1,7	3,3	18,6	23,6	15	78,2	96,4	55,7	0	7689,8	6,5	4,79
15/06/2021	2	4	18,6	23	15,3	76,1	90	56,7	0	7416,3	0	4,72
16/06/2021	1,9	4	19,3	23,9	14,9	75,7	90,8	56,8	0	7314,8	0,8	4,74
17/06/2021	1,5	3,4	19,4	24,1	16,1	80,9	97,2	61,4	0	5319,5	4,2	3,68
18/06/2021	1,9	4,9	18,7	23,3	15,4	74,4	97,3	53,8	0	6707,5	2,3	4,41
19/06/2021	2,1	4,6	17,6	22,1	13,9	65,4	77,3	51,2	0	8313	0	5,19
20/06/2021	2,1	3,8	17,8	21,5	13,9	74,8	93,9	60	0	7660,8	1,8	4,57
21/06/2021	1,3	3,3	17,4	21,7	14,7	89	98,2	67,9	2,1	3305,8	17	2,45
22/06/2021	1,8	4,3	18	22,1	15,4	71,8	89,2	56,5	0	7244,2	4,5	4,55
23/06/2021	2,3	4,6	18,1	22,4	14,8	70,3	82,2	54,1	0	8400	0	5,23
24/06/2021	2	4,2	17,6	21,8	14,5	73,9	83,6	58,6	0	7539,5	0	4,66
25/06/2021	2	3,6	17,4	21,1	13,7	75,9	91,5	60,8	0	8231,5	2,5	4,75
26/06/2021	1,7	3,5	17,7	21,8	14	79,9	92,4	64,6	0	8314,8	10,3	4,78
27/06/2021	1,5	3,7	18,3	23,8	14,2	80,4	94,7	59,7	0	8253,5	10,2	4,95
28/06/2021	2	4	18,1	22,2	13,9	77,3	93,9	62	0	8552,5	7	4,96
29/06/2021	2	3,6	20,8	25,6	16,2	65,2	89,2	44,4	0	8362,3	0	5,67
30/06/2021	1,7	3,2	19,4	23,9	16	75,2	94,1	60,2	0	8336,5	1,8	5,11
*Media **Suma	1,9*	3,9*	19,2*	23,8*	15,5*	71,1*	87,5*	54,3*	2,7**	6736,6*	86**	4,6*

Julio

Datos de clima para el mes de julio

Estación: MENATH Mes/Año: 7/2021

Fecha	Vo	VMax	TMed	TMax	TMin	HRMed	HRMax	HRMin	P	Rad	Humec	ETO PM
01/07/2021	1,6	3,7	18,2	23,1	14,6	78,6	95,5	57,4	0	8524,7	9,2	5,06
02/07/2021	1,4	3,4	20,5	26,8	14,3	67,3	91,5	31,8	0	7995,7	1,8	5,48
03/07/2021	1,6	3,2	22,7	26,7	19,4	48,7	69,8	33	0	7927,8	0	5,88
04/07/2021	1,8	3,4	22,6	26,8	18,8	55,4	67,9	38,1	0	8166,8	0	6,04
05/07/2021	1,5	3,3	21,2	25,9	16,1	66,2	87,5	38,7	0	7967,7	0	5,45
06/07/2021	1,8	3,4	20,8	25,5	16,8	75,2	93,9	46,4	0	7803,5	0,7	5,29
07/07/2021	1,6	3	20,2	24,2	16,7	82,3	97,3	63,2	0	7689,2	6	4,81
08/07/2021	1,6	3,8	20	24,4	17	73,4	96,5	51,4	0	8140	7,2	5,19
09/07/2021	1,5	3,4	20,1	25,7	14,9	67,8	93,1	41,2	0	8154	7,2	5,38
10/07/2021	1,6	3,7	19,6	24	15,6	79,1	97,2	64,5	0	7246,2	3,2	4,52
11/07/2021	1,1	2,7	22,9	32,7	16,3	72,2	97,2	40,3	0	6411,7	8,7	5,01
12/07/2021	2,4	6,5	30	39	20,7	50,3	87,7	28,2	0	6566,7	6,7	7,3
13/07/2021	2,5	4,1	28,3	37,3	21,1	44,3	76,4	22,6	0	6742,7	0,2	7,6
14/07/2021	3	4,8	25,9	30,5	21,9	43,7	55,6	28,9	0	7772,3	0	7,57
15/07/2021	1,6	3,2	23,8	34,9	17	60,8	95,5	24,1	0	7870,5	3,2	6,64
16/07/2021	1,3	2,9	24	28,7	15,7	58,9	96,4	23,8	0	7700	3,2	5,6
17/07/2021	1,8	4	31,8	39,9	23,6	21,7	28,1	15,2	0	7530,2	5,8	7,82
18/07/2021	3	4,3	34	38,8	29,8	18,3	19,8	16,8	0	7598,8	8,5	9,88
19/07/2021	1,8	3,1	30,8	38,4	25	26,1	46,9	18,3	0	7651	5	7,71
20/07/2021	1,7	3,5	21,2	25,7	16,7	70,7	95,6	31,4	0	7881,2	3,3	5,5
21/07/2021	1,8	4,4	20,4	27,4	16,3	70	95,5	50,3	0	8184,2	3,8	5,49
22/07/2021	1,8	3	23	31,2	16,1	53,3	81,6	26,2	0	7670	0	6,25
23/07/2021	2	3	24,7	28,2	22	45,6	58	34,7	0	7619,2	0	6,33
24/07/2021	2,3	4,5	23,9	27,2	20,4	56,3	71,3	32	0	6929,3	0	5,93
25/07/2021	1,5	2,9	23,1	28,6	17,7	60,6	88,3	30,7	0	7207,5	0	5,47
26/07/2021	1,7	3,7	22,6	29,6	18,1	73,5	96,5	47,1	0	7940	0,3	5,7
27/07/2021	1,8	3,6	20,6	25,8	16,9	77,6	96,5	53,3	0	7812,8	5,5	5,14
28/07/2021	1,9	3,6	19,9	24,1	16,4	78,6	94	64,5	0	8099,8	2,5	4,95
29/07/2021	1,6	3,5	20,8	25,9	16,5	77,4	96,4	53	0	7517,5	5,5	4,97
30/07/2021	1,5	3,4	21,5	26,4	16,4	70,2	96,4	29,1	0	7457,8	6	5,27
31/07/2021	2,1	3,6	23,5	26,6	19,4	54,7	77,1	26,1	0	7502,7	0	5,95
*Media **Suma	1,8*	3,6*	23,3*	29*	18,3*	60,6*	82*	37,5*	0**	7654,2*	103,3**	6*

Anexo 2: Análisis de agua y suelo

Análisis de agua

nº registro		Solicitante		Código artículo	
28911		Nicolás Delgado Hernández		8841	
Fecha de entrada		Identificación de la muestra			
18/02/21		Finca El Cuchillo			
Fecha de salida					
03/03/21					
pH 9,3		C.E. _{25°C} 1,08 mS/cm		sales disueltas: 0,76 g/l (extracción 105-0,7 CE)	
Aniones		meq/L	mg/L	Cationes meq/L	
Bicarbonatos	9,03	550,6	Calcio	0,41	6,13
Carbonatos ⁽¹⁾	1,38	41,4	Magnesio	2,81	34,1
Cloruros	1,03	36,5	Sodio	8,33	181,7
Sulfatos	0,84	40,1	Potasio	0,85	33,1
<i>(1) (NH₄)₂SO₄</i>					
Nitros		0,06 meq/L	0,001 meq/L	Amonio	
Fosfatos	mg/L	meq/PO ₄ /L		mg/L	meq/L
Otras determinaciones			Micronutrientes (mg/L)		
Silice	mg SiO ₂ /L		Boro		
Flúor	mg F/L		Hierro		
Nitritos	mg NO ₂ /L		Manganeso		
Carbono Orgánico Disuelto			Cobre		
Sólidos totales en suspensión			Zinc		
Carbonato cálcico residual meq/L	7,2		Suma de aniones	12,3	
SAR	6,6	SAR _{Ca+Mg}	Suma de cationes	12,4	
Dureza (°F + 0,02) = mg CaCO ₃ /L	18,1	Mediamente dura	Fiabilidad %	99,5	

Fuente. Canarias explosivos (marzo, 2021)

Análisis de suelo



Fuente . Canarias explosivos (marzo, 2021)

ANEXO 3: Estadillo para la recogida de datos

Según vemos la tabla 36 indica para cada variedad la presencia o ausencia del carácter elegido.

Ejemplo de estadillo

Variedad/Tipo de carácter	RCS0014	RCS0688	RCS0689	RCS0413
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Ejemplo de pasaporte de recolección

SAMPLE IDENTIFICATION						
COLLECTING INSTITUTE(S) (2.1):						
COLLECTING No. (2.2):		PHOTOGRAPH No. (2.16):				
COLLECTING DATE OF SAMPLE [YYYYMMDD] (2.3):						
SPECIES (1.7):		SUBTAXA(1.8):				
COMMON NAME (1.11):						
1. Dry bulb onion	2. Shallot	3. Japanese bunching onion/Welsh onion	4. Garlic	5. Leek		
6. Kurrat	7. Great-headed garlic/elephant garlic		8. Chive	9. Rakkyo		
10. Chinese chive/Oriental garlic/Nira	99. Other (specify)					
COLLECTING SITE LOCATION						
COUNTRY OF ORIGIN (2.4):						
LOCATION (2.5):	kmc	direction:	from:			
LATITUDE (2.6):	LONGITUDE (2.7):	ELEVATION (2.8): m asl				
COLLECTING SITE ENVIRONMENT						
COLLECTING / ACQUISITION SOURCE (2.9):						
10. Wild habitat	20. Farm or cultivated habitat		30. Market or shop			
40. Institute, Exp. Station, Research Org., Genebank	50. Seed company or ruderal habitat		60. Weedy, disturbed			
99. Other (specify):						
HIGHER LEVEL LANDFORM (6.1.2):						
1. Plain	2. Basin	3. Valley	4. Plateau	5. Upland	6. Hill	7. Mountain
SLOPE [°] (6.1.4):	SLOPE ASPECT (6.1.5; code N,S,E,W):					
SAMPLE						
BIOLOGICAL STATUS OF ACCESSION (2.12):						
100. Wild	200. Weedy	300. Traditional cultivar/Landrace	400. Breeding/research material			
500. Advanced/improved cultivar		999. Other (specify):				
TYPE OF SAMPLE (2.13):						
1. Vegetative	2. Seed	99. Other (specify)				
NUMBER OF PLANTS SAMPLED (2.14): PREVAILING STRESSES (2.15.7):						
Mention the types of major stresses, i.e. abiotic (drought), biotic (pests, diseases, etc.)						
ETHNOBOTANICAL DATA						
ETHNIC GROUP (2.15.1):						
LOCAL/VERNACULAR NAME (2.15.2):						

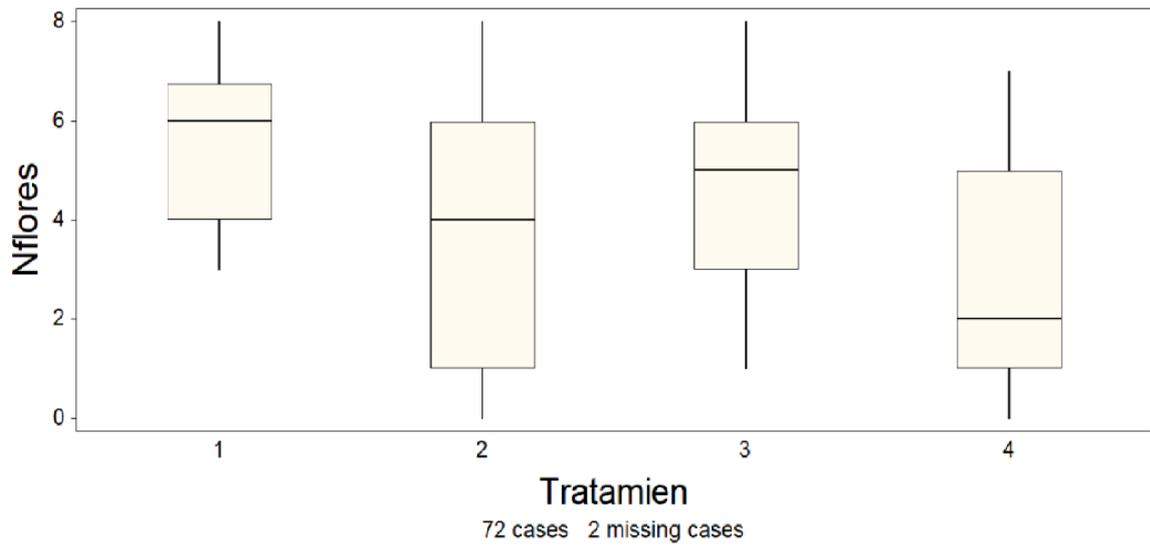
Fuente IPGRI (2001)

ANEXO 4. Análisis estadístico

Número de flores

Gráfica de cajas y bigotes

Número de flores por variedad



Análisis de varianza

Gráfica nº 23 Número de flores por variedad

```
Statistix 10,0 (30-day Trial) 01/01/2022; 18:22:59
```

Randomized Complete Block AOV Table for Nflores

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	70,525	23,5082		
Bloque	2	3,711	1,8553	0,43	0,6509
Error	66	283,350	4,2932		
Total	71				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 4,1509
CV 49,92

Relative Efficiency, RCB 2,22

Means of Nflores for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	24	4,3306	0,4239
2	24	4,2917	0,4229
3	24	3,8306	0,4239

Test de Tukey

Statistix 10,0 (30-day Trial) 31/12/2021; 23:42:59

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Nflores for Bloque

Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	4,3306	A
2	4,2917	A
3	3,8306	A

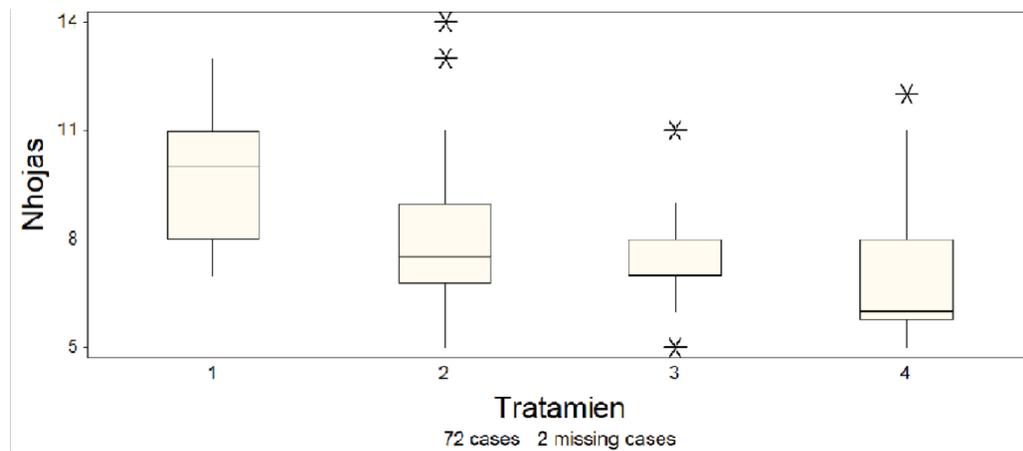
Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,5981 TO 0,5988
 Critical Q Value 3,391 Critical Value for Comparison 1,4344 TO 1,4361
 There are no significant pairwise differences among the means.

Número de flores por variedad

Para nº de hojas

Gráfica de cajas y bigotes

Número de hojas por variedad



Análisis de varianza

Número de hojas por variedad

Statistix 10,0 (30-day Trial) 02/01/2022; 1:14:49

Randomized Complete Block AOV Table for Nhojas

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	73,558	24,5192		
Bloque	2	9,551	4,7753	1,29	0,2830
Error	66	244,942	3,7112		
Total	71				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 8,0901
 CV 23,81

Relative Efficiency, RCB 2,53

Means of Nhojas for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	24	8,4269	0,3942
2	24	7,5833	0,3932
3	24	8,2602	0,3942

Test de Tukey

Número de hojas por variedad

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:16:13

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Nhojas for Bloque

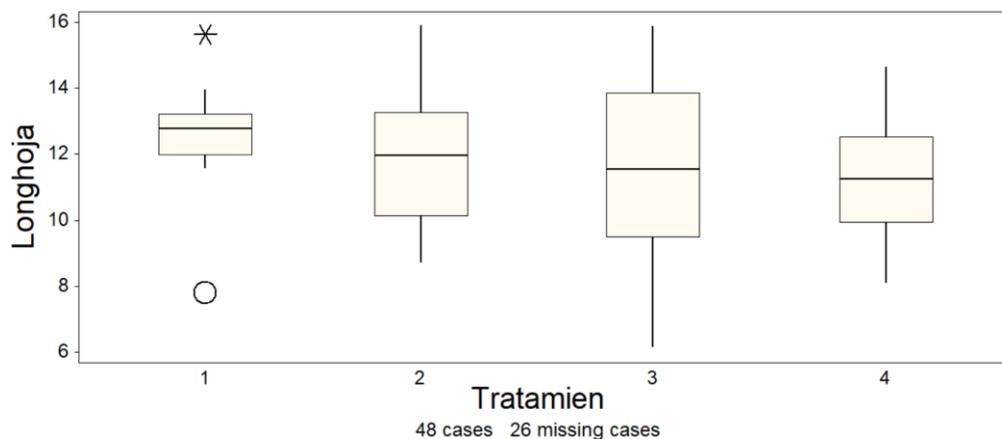
Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	8,4269	A
3	8,2602	A
2	7,5833	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,5561 TO 0,5568
Critical Q Value 3,391 Critical Value for Comparison 1,3337 TO 1,3352
There are no significant pairwise differences among the means.

Para longitud de hojas

Gráfica de cajas y bigotes

Longitud de hoja por variedad medido en cm



Análisis de varianza

Longitud de hoja por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:56:06

Randomized Complete Block AOV Table for Longhoja

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	9,087	3,02901		
Bloque	1	3,530	3,53045	0,65	0,4242
Error	43	233,249	5,42439		
Total	47				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 11,815
CV 19,71

Relative Efficiency, RCB 0,81

Means of Longhoja for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	24	11,543	0,4771
2	24	12,086	0,4754

Test de Tukey

Longitud de hoja por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:56:37

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Longhoja for Bloque

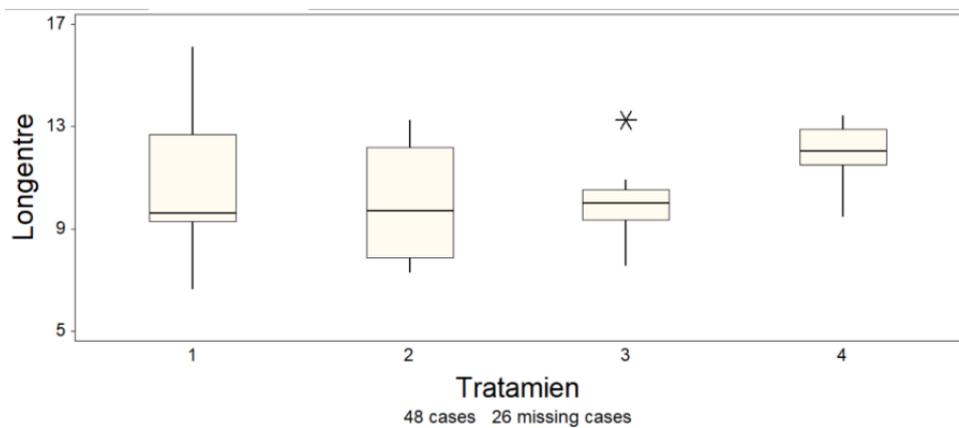
Bloque	Mean	Homogeneous Groups
2	12,086	A
1	11,543	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,6735
Critical Q Value 2,850 Critical Value for Comparison 1,3572
There are no significant pairwise differences among the means.

Para longitud de de entrenado

Gráfica de cajas y bigotes

Longitud de entrenado por variedad medido en cm



Análisis de varianza

Longitud de entrenado por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:42:18

Randomized Complete Block AOV Table for Longentre

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	33,446	11,1488		
Bloque	1	3,799	3,7989	1,07	0,3067
Error	43	152,662	3,5503		
Total	47				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 10,591
CV 17,79

Relative Efficiency, RCB 1,92

Means of Longentre for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	24	10,872	0,3860
2	24	10,309	0,3846

Test de Tukey

Longitud de entrenado por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:44:20

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Longentre for Bloque

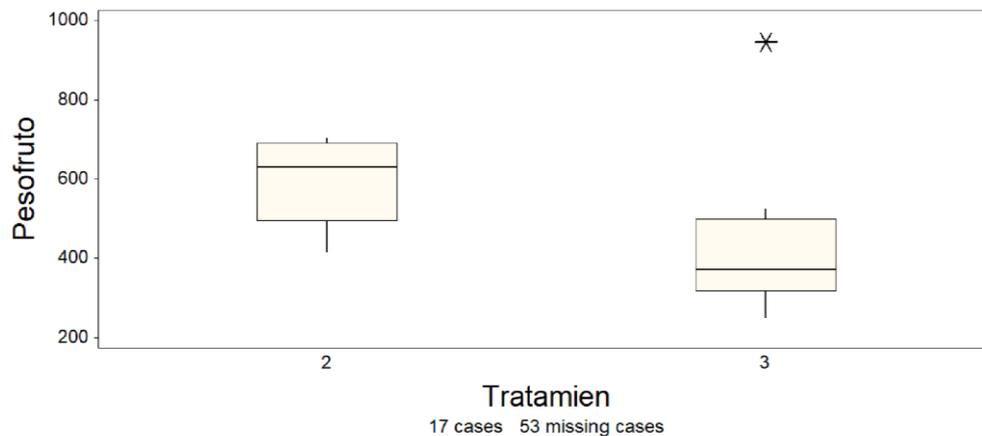
Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	10,872	A
2	10,309	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,5449
Critical Q Value 2,850 Critical Value for Comparison 1,0980
There are no significant pairwise differences among the means.

Para peso de fruto

Gráfica de cajas y bigotes

Peso de fruto por variedad



Análisis de varianza

Peso de fruto por variedad

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:18:48

Randomized Complete Block AOV Table for Pesofruto

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	126482	42160,8		
Bloque	2	72786	36392,9	1,58	0,2392
Error	15	346389	23092,6		
Total	20				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 534,54
CV 28,43

Relative Efficiency, RCB 1,14

Means of Pesofruto for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	6	641,25	63,864
2	4	463,92	83,983
3	11	498,46	68,457

Test de Tukey

Peso de fruto por variedad

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:19:50

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Pesofruto for Bloque

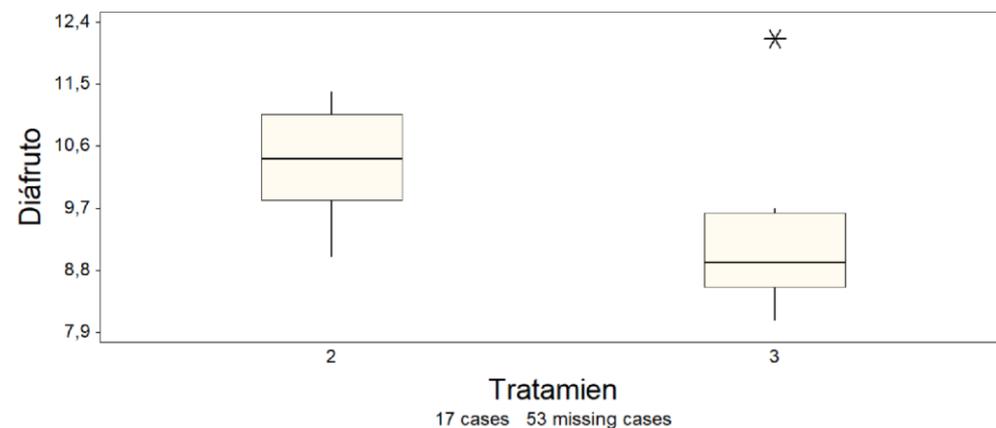
Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	641,25	A
3	498,46	A
2	463,92	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 94,182 TO 109,08
Critical Q Value 3,675 Critical Value for Comparison 244,74 TO 283,45
There are no significant pairwise differences among the means.

Para diámetro de fruto

Gráfica de cajas y bigotes

Diámetro de fruto por variedad



Análisis de varianza

Statistix 10,0 (30-day Trial)

02/01/2022; 1:21:28

Randomized Complete Block AOV Table for Diáfruto

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	7,5032	2,50105		
Bloque	2	0,2431	0,12154	0,12	0,8912
Error	15	15,7130	1,04753		
Total	20				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 10,050
CV 10,18

Relative Efficiency, RCB 1,29

Means of Diáfruto for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	6	10,189	0,4301
2	4	10,069	0,5656
3	11	9,894	0,4611

Diámetro de fruto por variedad

Test de Tukey

Statistix 10,0 (30-day Trial) 02/01/2022; 1:22:00

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Diáfruto for Bloque

Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	10,189	A
2	10,069	A
3	9,894	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,6343 TO 0,7347
Critical Q Value 3,675 Critical Value for Comparison 1,6484 TO 1,9091
There are no significant pairwise differences among the means.

Diámetro de fruto por variedad

Longitud de fruto

Gráfica de cajas y bigotes

Longitud de fruto por variedad medido en cm

Análisis de varianza

Longitud de fruto por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial) 02/01/2022; 1:24:41

Randomized Complete Block AOV Table for Longfruto

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamien	3	40,0939	13,3646		
Bloque	2	14,0256	7,0128	1,20	0,3272
Error	15	87,3167	5,8211		
Total	20				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 17,880
CV 13,49

Relative Efficiency, RCB 1,26

Means of Longfruto for Bloque

Bloque	N	Mean	SE
1	6	19,339	1,0140
2	4	17,147	1,3334
3	11	17,153	1,0869

Test de Tukey

Longitud de fruto por variedad medido en cm

Statistix 10,0 (30-day Trial) 02/01/2022; 1:25:08

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Longfruto for Bloque

Bloque	Mean	Homogeneous Groups
1	19,339	A
3	17,153	A
2	17,147	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 1,4953 TO 1,7318
Critical Q Value 3,675 Critical Value for Comparison 3,8858 TO 4,5003
There are no significant pairwise differences among the means.